

LUMENPOISTO - OHJEET

KOEKÄYTTÖÖN TALVIKAUDEKSI 1985 - 86

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS

Kunnossapitotoimisto

Helsinki 31.10.1985

TVH 743943

LUMENPOISTO-OHJEET

Koekäyttöön talvikaudeksi 1985-86

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS

Kunnossapitotoimisto

TVH 743943

Helsinki 31.10.1985

ALKUSANAT

Lumenpoisto-ohjeet korvaavat aikaisemman Aurausopas-julkaisun v:lta 1973. Vaikka lumenpoiston periaatteet ovat ennallaan, ovat kalusto ja sen käyttö sekä mm. laatutavoitteet siinä määrin muuttuneet, että ohjeiden uusiminen ja laajentaminen on ollut tarpeen.

Tämä julkaisu on tarkoitettu aurauskaluston kuljettajille, tiemestaripiirin työnjohdolle ja piirin kunnossapidosta vastaavalle henkilöstölle. Tekstissä viitataan myös muihin TVH:n ohjeisiin, jotka sivuavat lumenpoistoa ja sen työnsuunnittelua.

Lumenpoisto-ohjeet on laatinut auraustyöryhmä, jonka tie- ja vesirakennushallitus asetti kirjeellään n:o Kp-38/5.2.1985. Työryhmän puheenjohtajaksi määrättiin tieinsinööri Heimo-Tapio Wilén (TVL-H) ja jäseniksi yli-tiemestari Pekka Auno (TVL-L), työpäällikkö Keijo Karjalainen (TVL-M), tiemestari Olavi Kurkela (TVL-T), tiemestari Tuomo Lindeman (TVL-U) ja toimistoinsinööri Timo Tampo (TVH/Kp). Työryhmä otti sihteerikseen konsultin, tekn. tri Eero Lehtipuun.

Ohjeet otetaan aluksi koekäyttöön. Lopulliset ohjeet, joiden sisällössä otetaan piireistä saatava palaute huomioon, on tarkoitus julkaista painettuna syksyllä 1986.

Tie- ja vesirakennushallituksessa lokakuussa 1985

Auraustyöryhmä

LUMENPOISTO-OHJEET

Sisällysluettelo:

	Sivu
1. JOHDANTO	1
1.1 Lumenpoiston tarve eri tilanteissa	1
2. AURAUSTÖIDEN YLEINEN VALMISTELU	3
3. LUMENPOISTON KALUSTO JA VARUSTEET	5
3.1 Yleistä	5
3.2 Aurat	6
3.3 Aurausautot ja -traktorit	13
3.4 Muu lumenpoistokalusto	15
4. KALUSTON JA TYÖMENETELMÄN VALINTA	16
5. AURASVIITOITUS	19
6. AURASKALUSTON VALMIUSTOIMENPITEET	21
6.1 Auras kaluston huolto ja kuljetukset	21
6.2 Säädot ja lähtötarkastus	23
7. AURA-AUTO LIIKENTEESSÄ	24
7.1 Aurausta koskevat liikennesäännöt	24
7.2 Aurasnopeus	25
7.3 Ohittava ja vastaantuleva liikenne	26
7.4 Pysäköidyt ajoneuvot	28
7.5 Liikennemerkkivaurioiden ehkäisy	29
7.6 Tien erikoisrakenteiden ja sulan maan huomioonotto	30
7.7 Yliauraus ja sen välttäminen	32
8. LUMENPOISTO ERI OLOSUHTEISSA	33
8.1 Yksiajorataisten teiden auraus	33
8.2 Moottoriteiden auraus	35
8.3 Runsaslumiset alueet	37
8.4 Kevytväylät	38

8.5 Taajamatiet	41
8.6 Erikoisalueiden aeraus	41
8.7 Risteyssillat ja rautatien tasoristeykset	44
8.8 Jätteiden lumenpoisto	45
8.9 Lumen kuormaus ja kuljetus	46
8.10 Sohjonpoisto	48
 9. VALLIEN MADALTAMINEN JA SOHJO-OJAT	50
9.1 Vallien leikkaustarve ja leikkausmenetelmät ...	50
9.2 Sohjo-ojat	53
 10. TOIMENPITEET AURAKSEN JÄLKEEN	54

1. JOHDANTO

Yleiset tiet pyritään pitämään liikennöimiskelpoisina kautta vuoden ja kaikissa olosuhteissa. Lain säädösten mukaan maantiet ja paikallistiet on pidettävä lumi- ja jääesteistä vapaana, ellei tie- ja vesirakennushallitus esim. liikenteen vähäisyyden vuoksi toisin määrää. Tällaisia poikkeuksia ovat mm. eräät Pohjois-Suomen polku- ja talvitiet, mutta käytännöllisesti katsoen koko tiestö kuuluu auraustoiminnan piiriin.

Lumityöt on laajin ja kallein yksittäinen tehtäväryhmä Suomen yleisten teiden hoidossa ja välttämätön edellytys koko tiestön hyväksikäytölle.

1.1 Lumenpoiston tarve eri tilanteissa

Talvihoidon laatuluokitus. Lumenpoiston tarve tiettyinä hetkenä riippuu kahdesta tekijästä: lumen paksuudesta ja kinostuneisuudesta. Nämä arvioidaan kokonaisluvuin asteikolla 1...5 (5 on paras), ks. taulukko 1. Kun tien laatuluokan edellyttämä lumikerroksen paksuus on ylittymässä, auraukseen lähtö on aiheellista.

Taulukko 1. Teiden talvihoitotason arvostelutaulukko lumisuuden osalta (TVH/Kp 1984).

Laatu- luokka Lumen tyyppi	1	2	3	4	5
Pakkaslumi	> 50 mm	≤ 50 mm	≤ 30 mm	≤ 20 mm	-
Suojalumi	> 40 mm	≤ 40 mm	≤ 25 mm	≤ 15 mm	-
Sohjo	> 30 mm	≤ 30 mm	≤ 20 mm	≤ 10 mm	-
Kinostuneisuus	Paikoin kulku- vaikeuksia, auto voi juuttua kinokseen kiinni.	Kielekkeitä ulottuu yli tien tai ajoradan reunalla lunta koh- talaisesti, ajonopeutta paikoin hil- jennettävä.	Kielekkeet ulottuvat siellä täällä yli tien, ajo- nopeutta voidaan joutua hil- jentämään.	Kielekkeet ulottuvat siellä täällä uloimman ajokaistan puolivä- liin, ajo- nopeutta ei yleensä tarvitse hiljentää.	-

Aurausluokitus ja toimenpiteiden suoritus aika. Taulukon 1 mukaista laatuluokitusta sovelletaan eri teihin siten, että mitä tärkeämpi tie on liikenteellisesti, sitä korkeampi on sen tavoitelaatuluokka. Aurausluokkia on kolme ja tiemestaripiirin tiet ryhmitellään niihin taulukon 2 mukaisesti.

Taulukko 2. Yleisten teiden aurausluokitus, tavoitelaatuluokka ja toimenpideaika.

Aurausluokka	Tieryhmät	KVL autoa/vrk	Tavoitelaatuluokka	Toimenpideaika ¹⁾
AL I	Vt, Kt, St, Ko , Yt	> 1500	4	2...3 h
AL II	Vt, Kt	≤ 1500	3	3...4 h
	St, Ko , Yt	500...1500		
	Kevytväylät (pysä- 2) keille tms.)	-		
AL III	St, Ko , Yt	< 500	2	5...7 t

1) Toimenpideaika tarkoittaa enimmäisaikaa havainnonteosta ko. tien aurauksen päättymiseen. Jos lumipyry jatkuu, voidaan tarvita useampia aurauskierroksia.

2) Kevytväylän laatuluokka ei saa kuitenkaan olla alhaisempi kuin sen viereisen ajoneuvotien.

Lumipyryn päätyttyä aurataan yleensä kaikki tiet, jos lumen tai sohjon määrä sitä edellyttää. Jälkityöt aurausluokissa I ja II tehdään niin pian kuin mahdollista, aurausluokassa III taas vain säännöllisenä työaikana.

Lumikerroksen paksuuden ja kinostuneisuuden lisäksi määräytyy lumenpoiston tarve seuraavista olosuhdetekijöistä:

1. Vuorokaudenaika: vilkasliikenteisillä teillä pyritään auraus saamaan valmiiksi ennen liikenteen aamuruuhkaa.

2. Liikenteen vaikutus: taulukosta 2 poiketen voi alemman luokan teiden auraaminen olla joskus kiireellisintä, mikäli korkeamman luokan teillä lumi lentää pois liikenteen ilmapirran vaikutuksesta.

3. Korkeat lumivallit: silloilta, liittymistä ja muista paikoista, missä lumivalli huonontaa liiaksi näkemää, lumi poistetaan erityistoimin. Koko tielläkin on vallien madaltaminen tarpeen aurauksen helpottamiseksi, kinostumisen vähentämiseksi ja kevättalvella sulamisvesien ohjaamiseksi tien luiskaan (sohjo-ojat).

4. Karheen poistaminen: ajoradan tai pientareen tasaushöyläyksen yhteydessä syntynyt verrattain matalakin lumitai jääkarhe aurataan tien reunalle, jottei se häittäisi liikenteen sujumista.

Lumenpoiston suhde liukkaudentorjuntaan. Liukkaudentorjuntaa tarvitaan yleensä lumenpoistoa aikaisemmin syksyllä ja myöhemmin keväällä pienenkin kosteuden ja pakkassään vallitessa. Valmistelutoimet ovat materiaaleja ja kalustoa lukuunottamatta samankaltaiset molemmissa tehtäväryhmissä. Myös teiden liukkaudentorjuntaluokitus on pääpiirtein samanlainen kuin aurausluokitus.

Jos olosuhteet ovat sellaiset, että tarvitaan sekä aurausta että liukkaudentorjuntaa, auraus hoidetaan tavallisesti ensin. Vilkasliikenteisillä teillä voidaan kovaksi pakkautuvan lumen käsittelyä helpottaa levittämällä ensin suola. Sohjoksi pehmentynyt polanne poistetaan sitten mahdollisimman pian.

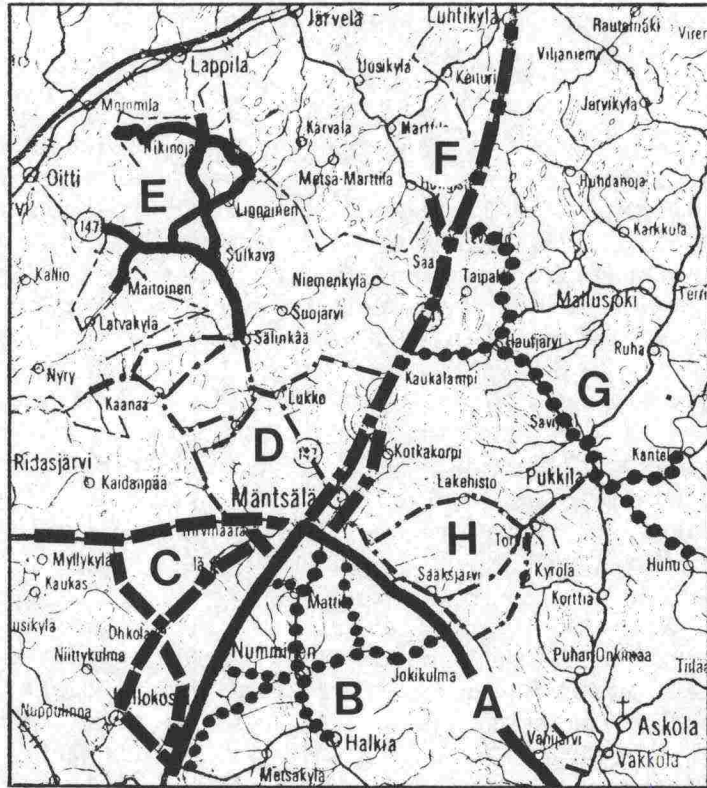
Aurauksen ja liukkaudentorjunta voidaan sopivissa olosuhteissa myös yhdistää samalla ajokerralla tapahtuvaksi. Tämä tulee kysymykseen lähinnä lumisateen päättymisen jälkeisessä aurauksessa ja hiekoituksessa pienehkön liikennemäärän teillä. Toisaalta myös vilkasliikenteisillä kestopäällystetyillä teillä voidaan suolan levitys yhdistää auraukseen ottamalla aura-auton lavalle suolan sirotteluautomaatti. - Liukkaudentorjunnan ohjelmointi ja menetelmät on esitetty lähemmin julkaisussa Liukkaudentorjuntaohje (TVH 743013).

2. AURAUSTÖIDEN YLEINEN VALMISTELU

Aurauksen osalta tehdään tiemestaripiirissä ennen talvikautta seuraavat valmistelut:

1. Laaditaan aurausohjelma esim. piirtämällä tiemestaripiirin kartalle eri väreillä kunkin aurauksyksikön reitti (pituus n.30...70 km, mahdollisimman yhtenäiset tieosat), ks. kuva 1. Reittitiedot täsmennetään luetteloksi,

johon merkitään tieosat ja -pituudet, aurasluokat ja mahdolliset erikoisolosuhteet. - Ohjelma perustuu edellisen talvikauden aurasohjelmaan, jota korjataan tiestön tai resurssien muutosten sekä saatujen kokemusten mukaisesti. Myös vaihtoehtoja suunnitellaan lähinnä konehäiriöiden ja muuttuvien olosuhteiden varalle. Ohjelma muuttuu yleensä jonkin verran talvikauden aikanakin.



Kuva 1. Esimerkki tiemestaripiirin aurasohjelmakartasta, johon sisältyy 8 aurasreittiä A...H. Kartan mittakaava on 1 : 100 000 tai 1 : 200 000 ja reitit erotetaan helpoimmin toisistaan käyttämällä eri värejä.

2. Varataan kutakin aurasreittiä varten sille sopiva kalusto ja varmistetaan sen lähtövalmius tietyistä ajankohdasta alkaen. Yksiköiden tarve lasketaan käyttäen apuna TVH:n kunnossapitostandardeja 3548 ja 3549. Oman kaluston ohella otetaan huomioon vuokrakalusto ja mahdollinen urakointi.

3. Laaditaan henkilöstön vuorolistat tavoitettavissa-olotietoineen tiemestaripiirin säätarkkailuluokan edellyttämällä tavalla. Lähemmät ohjeet on annettu valmiusjärjestelmää koskevissa ohjeissa, ks. TVH:n kirjeet n:o K-55/25.8.1980 ja Kp-196/11.6.1981. Työnjohtoa koskevat vuorolistat annetaan tiedoksi myös naapuritiemestari-
piireille.

4. Varustetaan aurattavat tiet aurausviitoituksella, ks. tämän ohjeen luku 5.

5. Huolletaan oma aurasikalusto ja varmistutaan sekä sen että vieraan kaluston käyttökunnosta, ks. tämän ohjeen luku 6.

Aurausreittien rajoilla pyritään yhteistoimintaan naapuritiemestaripiirien kanssa. Etenkin pääteiden aurauksen tulisi tapahtua peräkkäisillä osuuksilla niin samanaikaisesti, että keli ei muutu tuntuvasti piirien rajalla. Taulukon 1 mukainen laatutaso saisi nousta tai laskea vain yhden luokan verran. Aura-auton kääntöpaikka voidaan järjestää myös naapuripiirin alueelle, ellei rajalla ole sopivaa kohtaa.

Myös kuntien kanssa neuvotellaan tarvittaessa yhteistoiminnasta, esim. seuraavien seikkojen osalta:

- työnjako taajamateiden rajakohdissa
- työnjako kevytväylien lumenpoistossa
- lumen poiskuljetus taajamista tai muualta ahtaista kohdista
- saman urakoitsijan käyttö TVL:n ja kunnan kohteissa.

3. LUMENPOISTON KALUSTO JA VARUSTEET

3.1 Yleistä

Lumenpoiston tärkein työväline on lumiaura, joita on useita eri tyyppejä. Muu kalusto koostuu kunnossapidon peruskoneista lisälaitteineen (kuorma-autot, pakettiautot, traktorit, tiehöylät, pyöräkuormaimet) ja vähäisessä määrin lumenpoiston erikoiskoneista (lumilingot, lumenjyrsimet).

Normaali työmenetelmä on kuorma-autolla tapahtuva ns. heitto- eli vauhtiauraus, jossa käytetään suurehkoa ajonopeutta (40...70 km/h). Sen avulla lumi lentää n.5...15 m päähän tien reunasta ja lumivallit jäävät mataliksi. Tämän vastakohtana on traktorilla tai muilla työkoneilla tehtävä kääntöauraus, jolloin lumi ainoastaan "käännetään" tien sivuun. Kääntöauraus soveltuu kevytväylille ja ns. alueauraukseen eli risteyksien ja pysäköinti- ym. alueiden

lumenpoistoon. Pienkohteiden aurauksessa on traktorin kilpailijaksi tullut pakettiauto, jonka työ- ja siirtonopeus ovat huomattavasti traktorin ja muiden työkoneneiden nopeuksia suuremmat.

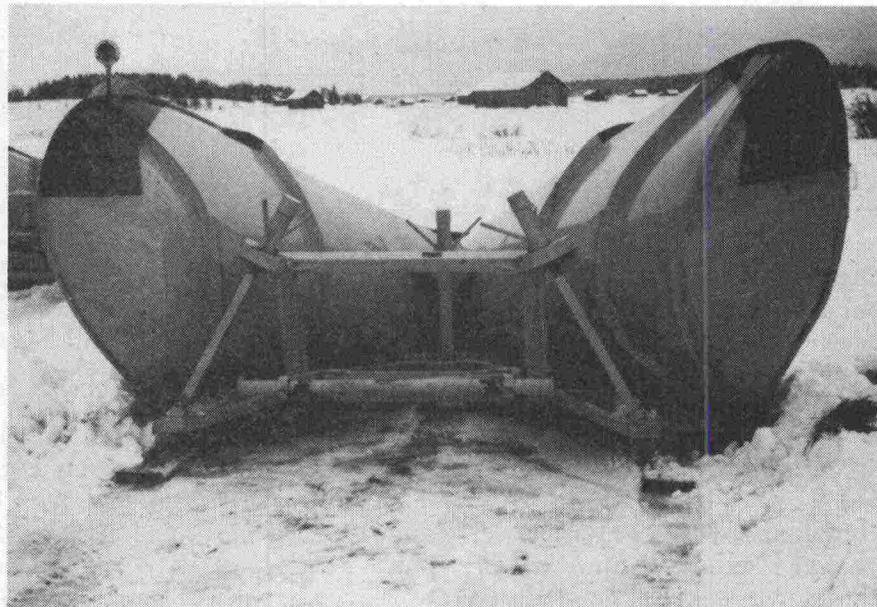
3.2 Aurat

Rakenteellisesti ja toiminnallisesti erilaisia auratyyppejä ovat nykyisin seuraavat:

- kärkiaura (murtoauraukseen), kuva 2
- vinoaura (vinoetuaura; tavalliseen yhden kaistan heittoauraukseen)
- sivuaura (lisäaura työleveyden suurentamiseksi)

vinoauron erikoistyyppinä:

- moottoritieaura (lumen heittosuunta vaihdettavissa myös vasemmalle)
 - alueaura ("kaupunkiaura"; lumensiirto puskua tai matalaa heittoa, suunta vaihdettavissa myös vasemmalle)
 - sohjoaura (kumiteräinen aura sohjonpoistoon)
-
- alusterä (kuorma-auton tai traktorin alle akselien väliin sijoitettava auranterä)
 - vallinleikkaja (kuorma-auton sivuun kiinnitettävä leikkausterä).



Kuva 2. Jalaksilla varustettu kärkiaura. Siiven korkeus on n. 1,7 m ja työleveys n. 3,0 m.

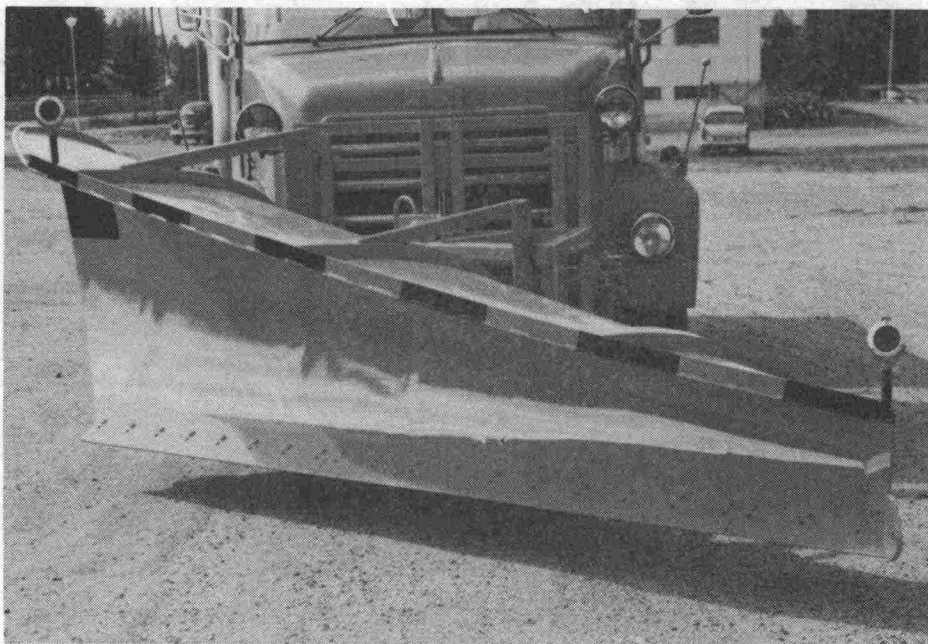
TVL:n omien auratyyppeiden lukumäärää v.1985 ja muutoksia v:sta 1978 osoittaa taulukko 3.

Taulukko 3. TVL:n aurakalusto v:n alussa 1978 ja 1985.

Auran tyyppi	1978, kpl	1985, kpl
Kärkiauroja	1439	884
Vinoauraja ¹⁾	1696 (521)	2103 (1187)
Sivuauroja	6	48
Moottoritieauraja	-	43
Sohjoauraja	1	152
<hr/>		
Kuorma-autoauraja yhteensä	3142	3230
Kuorma-auton alusteriä	305	281
Vallinleikkaajia (k-autoon)	-	30
Traktoriauroja (alueauraja)	120	323
Tiehöyläauraja	76	129

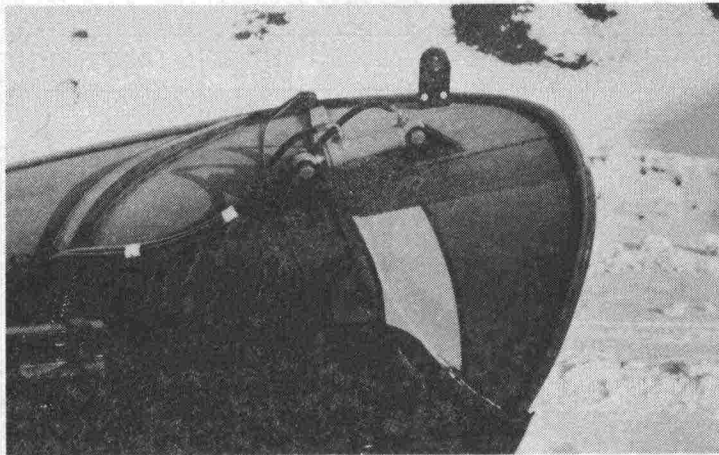
1) Suluissa nostettavat tai hydraulisäätöiset vinoaurat.

Tärkein auratyyppi on vinoaura, kuva 3. Sitä on kokeiltu v:sta 1957 lähtien ja tiestön parantuessa ja kinostumisen vähentyessä siitä on tullut TVL:n yleisin auratyyppi. Rakennetta on vähitellen kevennetty ja madallettu, jolloin aura voidaan nostaa kuljetuksia varten kokonaan auton puskurin varaan.



Kuva 3. Matalatyyppinen vinoaura kuljetusasennossa. Siiven korkeus on n.1,3 m ja auran työleveys 2,8...3,0 m.

Uusissa vinoauroissa on suihkunohjain, kuva 4. Se on auton ohjaamosta hallittava siiveke, jolla lumisuihku "taitetaan" liikennemerkkin tai muun varottavan esteen kohdalla.



Kuva 4. Suihkunohjain, jonka muodostaa lumiauran siiven uloin, kääntyväksi saranoitu osa.

Sivuaura on kuorma-auton oikeaan sivuun pikakiinnityslevyn avulla kiinnitettävä aura, jota käytetään samanaikaisesti vinoauran kanssa, kuva 5. Koko yhdistelmän työleveydeksi tulee 3,5...4,5 m, mikä auttaa vähentämään aurauskertoja pelkkään vinoauraan verrattuna. Tien erikoiskohdissa voidaan käyttää myös pelkästään etuauraa tai sivuauraa, koska niillä on ohjaamossa eri hallintalaitteet.



Kuva 5. Sivuaura vinoauran takana. Sivuauran siiven korkeus on n.1,0 m ja työleveyttä voidaan säätää portaattomasti välillä 0,5...1,5 m.

Kuljetusasennossa sivuaura jää auton suuntaisesti kokonaan etuauran katveeseen eikä siten lisää yhdistelmän kuljetusleveyttä.

Moottoritieaura, kuva 6, on rakenteellisesti vinoaura, mutta aurauskulmaltaan siten säädettävissä, että lumi saadaan heitetyksi myös vasemmalle. Moottoritiellä voidaan sen avulla aurata ajokaistan lumi oikealle ja ohituskaistan lumi tarvittaessa vasempaan suuntaan, keskisaralle. Moottoritieaurassa on myös suihkunohjain.



Kuva 6. Moottoritieaura on muotoiltu heittämään lunta vaihtoehtoisesti joko oikealle tai vasemmalle.

Alueaura on samoin aurauskulmaltaan säädettävä, mutta traktoriin kiinnitettävänä tyyppinä tavallista vinoauraa pienempi aura, joka heittää lumen aivan lähelle tai pelkästään puskee sen sivuun tai eteen, kuva 7. Kuorma-autoon kiinnitettävillä suuremmilla alueauroilla on käyttöä lähinnä kaupungeissa ja kunnissa.

Sohjoaura on kumiterällä varustettu vinoaura, jonka terä on suorassa tai tylpässä kulmassa tiehen nähden, kuva 8. Terä on joko yhtenäinen tai moniosainen ja yleensä jousitettu siipeen nähden. Sohjoaurojen siivet on muotoiltu joko puskulevyn kaltaisiksi tai heittäviksi tavallisen vinoauran tapaan, jolloin pehmeä sohjo ei valu takaisin tielle.

Alusterä on kuorma-auton alle sijoitettava, tavallisesti kaksiosainen terälaite, kuva 9. Terää vaihtaen ajoneuvoa

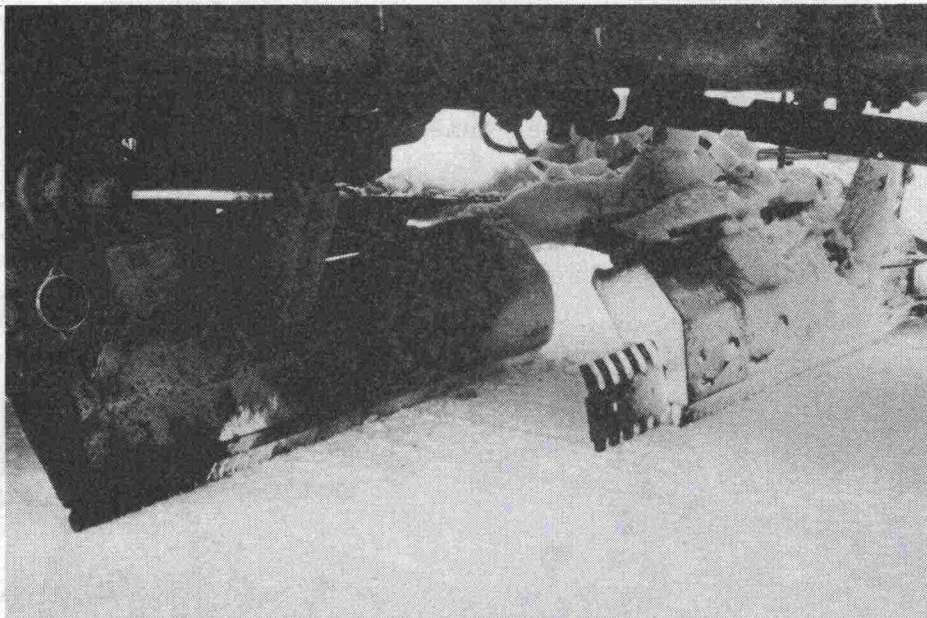
voidaan käyttää etenkin sulaan maahan sataneen lumen auraukseen sekä mm. sohjonpoistoon. Yksiosaiset alusterä-tyypit soveltuvat myös traktorin yhteydessä käytettäviksi.



Kuva 7. Alueauraus tapahtuu useimmiten traktorilla työntäen. Tämän auran siipikorkeus on 1,0 m ja työleveys n. 2 m.



Kuva 8. Terältään moniosainen sohjoaura. Työasennossa siipi lasketaan teräosan päälle estämään sohjon roiskumista.



Kuva 9. Kuorma-auton kaksiosainen alusterä kevyessä polanteen tasauksessa. Terän työleveys on vajaat 3 m.

Vallinleikkaaja on kuorma-auton sivuun etupään kohdalle kiinnitettävä lisälaitte. Vallien madaltamiseen voidaan käyttää myös kuormauskalustoa ja etenkin tiehöylää, jossa on oja-aura, lumisiipi tai vain emäterä. Emäterää voidaan vielä pidentää jatkoskappaleella.

Traktoriaurat. Traktoreissa käytetään autoaurojen kaltaisia mutta pienempiä auroja, jotka soveltuvat lähinnä kevytväylien sekä erikoisalueiden, kuten liittymien, pysäköintialueiden ja pihojen lumenpoistoon. Traktoriaurojen hallinta- ja säätölaitteet ovat useimmiten mekaanisia ja joka tapauksessa yksinkertaisempia kuin autoaurojen vastaavat laitteet.

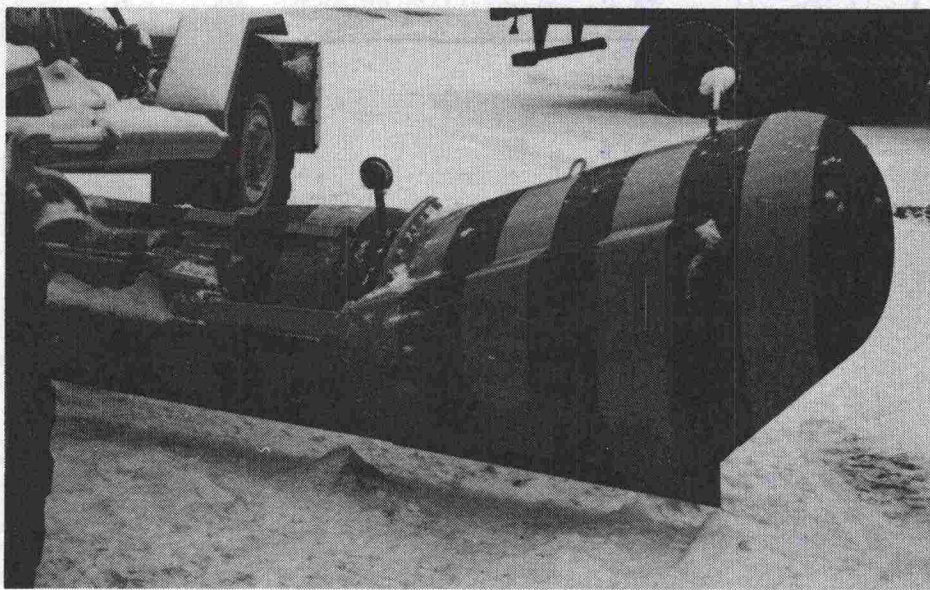
Yleisimpiä traktoriaurojen ja lumensiirtoterien tyyppejä ovat seuraavat:

- karkiaura (heittomatka lyhyt; lähinnä murtoauraukseen)
- vinoaura (yleisin traktoriauratyyppi; kevytväylille ja alueauraukseen)
- puskulevy (alueauraukseen ja pienkohteisiin)
- alusterä (yksiosainen akselien väliin sijoitettava suora terä).

Tiehöyläurat. Tiehöylää on käytetty suhteellisen paljon taajamateiden ja muiden vilkasliikenteisten teiden auraukseen. Suuri osa näistä töistä on pientareen levynshöyläystä, vallien leikkaamista ja sohjo-ojan tekoa.

Tärkeimmät tiehöylään kiinnitettävät lumenpoistolaitteet ovat seuraavat:

- lumisiipi, kuva 10 (emäterän päähän kiinnitettävä jatko-osa, joka nostaa lumen tai höyläyskarheen vallin päälle)
- oja-aura (emäterän päähän tai sen tilalle kiinnitettävä muotoaura, jota käytetään vallin madaltamiseen ja sohjo-ojan tekoon)
- puskulevy (höylän eteen kiinnitettävä työntöterä).



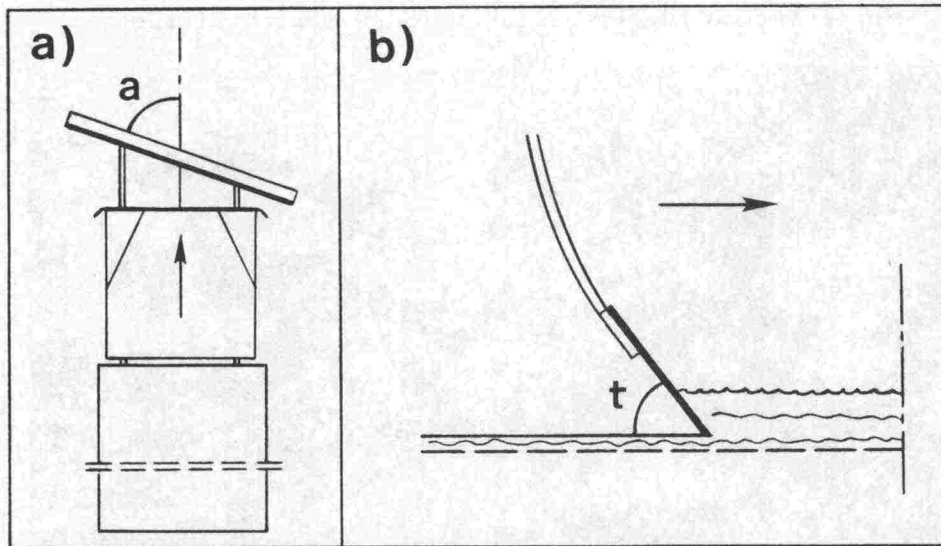
Kuva 10. Tiehöylän lumisiipi kohoasennossa. Siiven suurin korkeus on n.1,2 m ja kokonaistyöleveys emäterän kanssa n. 3,5 m.

Harvinaisempia, mutta sinänsä hyvin tiehöylään soveltuvia laitteita ovat kärkiaura ja sivuaura. Sivuauraa käytetään kärkiauran tai höylän puskulevyn kanssa kokonaistyöleveyden lisääjänä samaan tapaan kuin kuorma-autonkin sivuauraa.

Aurauskulma ja teräkulma. Auroja käytettäessä ja kehitettäessä puhutaan aurauskulmasta, jolla tarkoitetaan tien pituussuunnan ja auran siiven välistä kulmaa, kuva 11 a. Vinoauroissa aurauskulma on useimmiten kiinteä ja suuruudeltaan n. 45° . Sivuauroissa, moottoritieauroissa ja alueauroissa aurauskulma on säädettävä.

Teräkulma on auran terän ja tien pinnan välinen (taempi) kulma, kuva 11 b. Teräkulman suuruus on yleensä $30...40^{\circ}$, mutta sohjoauroissa jopa yli 90° , jolloin aura "kaappii" sohjoa perässään ja on silloin vähemmän altis rikkoutumaan tienpinnan epätasaisuuksien vuoksi. Samalla vältetään

päällystevauriot. Myös teräkulma voi olla säädettävissä, mutta eri auratyypeissä harvemmin kuin aurauskulma.



Kuva 11. a) Lumiauran aurauskulma a. b) Teräkulma t.

3.3 Aurausautot ja -traktorit

Aurauksen peruskone on keskiraskas tai raskas kuorma-auto, joka varustetaan vaativien ajo-olosuhteiden ja itse auraustyön edellyttämällä lisälaitteilla.

Aurausautot ovat joko 2- tai 3-akselisia kuorma-autoja. Yksikkökustannuksiltaan on auraus 2-akselisella autolla halvempaa, mutta koska auraustyö ei ole jatkuvaa, tulee 3-akselinen auto kunnossapidon kokonaiskustannusten kannalta useimmiten edullisemmaksi. - Teliautoissa nostetaan telin taka-akseli yleensä ilmaan, jolloin työntövoima kasvaa kun vetävän akselin paino suurentuu. Renkaiden pitoa parannetaan myös nastoituksella.

Auraustyö ei aseta kantavuusvaatimuksia kuorma-autoille. Eteen tulevan auran painon korvaamiseksi ja muutenkin työntövoiman suurentamiseksi otetaan lavalle kuitenkin tarvittaessa painokuorma, joka on luontevimmin hiekoitus-hiekkaa. Auto on silloin käytettävissä hiekoitukseen heti aurauksen jälkeen.

Auraustyön edellyttämät lisävarusteet ovat seuraavat:

- tukeva aurauspuskuri ja siinä auran nostamisen edellyttämä hydraulilaitteisto tai kaksi työntöhaarukkaa
- hydrauliliitännät kiinnityksiä ja säätöjä varten auton etu- ja usein myös takapäässä sekä vastaavat säätimet ohjaamossa

- 2 lisävalonheitintä, kuva 12; käytetään vain auroissa
- kattovilkku ja sen merkkivalo ohjaamossa
- erityistehokkaat tuulilasin puhtaanapitolaitteet.



Kuva 12. Aurausauto lähtövalmiina. Lisävalonheittimet tarvitaan korvaamaan auran ja lumisuihkun huonontamaa näkyvyyttä.

Pakettiautot. Pakettiauto soveltuu lisälaittein varustettuna kevytväylien ja muiden kevein auroin hoidettavien kohteiden auraukseen. Tyypiltään pakettiauto saa olla avolavainen tai umpinainen. - Kevyitä kuorma-autoja käytetään aurauksessa pakettiauton tapaan, mutta muussa kunnossapidossa ne ovat pakettiautoja monipuolisempia.

Pakettiautoon tarvittavat lisävarusteet ovat periaatteessa samat kuin kuorma-autoissa. Erityishuomiota vaatii tuulilasin lämmitys ja ilmanotto, jottei tuiskuava lumi samenna laseja ja huononna näkyvyyttä.

Traktorit. Tien kunnossapitoon käytetään pääasiassa nelivetoisia keskiraskaita 3...5 tonnin painoisia traktoreita. Pienkohteiden aurauksen lisäksi traktori soveltuu myös muuhun lumenpoistoon, kuten puskutyöhön, kuormaukseen ja linkoamiseen.

Lisälaitteiden tarve traktoriin riippuu lumenpoistotehtävien määrästä ja luonteesta. Tärkeimpiä ovat auran kiinnityslaitteet. Kuormaustehtävissä tarvitaan kauha kiinnittämiseen. Työskenneltäessä yleisellä tiellä on kattovilkku pakollinen lisävaruste.

3.4 Muu lumenpoistokalusto

Tiehöylät. Tiehöylä on tienpidon yleiskone, jolla on talvikunnossapidossa kaksi tehtäväryhmää: tasaushöyläys ja lumenpoisto. Tasaustyössä ja siihen liittyvässä polanteen ohentamisessa höylä on korvaamaton työkone. Lumenpoisto käsittää lähinnä sohjonpoistoa ja vallinleikkausta, kun taas tavalliseen lumenauraukseen höylää kannattaa käyttää vain lyhyiden kuormitushuippujen aikana.

Lumilingot. Lumilinko on traktorivetoinen tai itsekulkeva työkone, joka heittää lumen etäälle tiestä pienelläkin kulkunopeudella, kuva 13. Heittokaari, joka auroilla syntyy siiven kaarevan muodon ja suurehkon ajonopeuden avulla, saadaan lumilingossa aikaan siipipyörän avulla. Käännettävä torvi ohjaa lumisuihkun haluttuun suuntaan, tarvittaessa myös auton lavalle.



Kuva 13. Traktorin työntämä lumilinko kevytväylän puhdistuksessa. Linko voidaan kiinnittää myös pyöräkuormaimen.

Yleisillä teillä on lumilinkojen tarve suhteellisen pieni ja eniten käytetään traktoriin liitettäviä linkoja. Niiden heittoetäisyys on 10...20 m. Lumilingon käyttöä rajoittaa se, että raskasta nuoskalunta tai kovapintaista hankea ei voi lingota.

Lumikauhat. Lumi kuormataan kaduilta, tieliittymien valleista ja muista ahtaista tai kinostumiselle alttiista paikoista pyöräkuormaimella tai kuormaimella varustetulla traktorilla. Kummankin lumikauha on vastaavaa maa-aineskauhaa suurempi, traktorissa tavallisesti 1000...2000 litraa.

Myös kuorma-auton oma nosturi on varustettavissa lumikauhalla, jonka koko on n. 1000 l.

Harjalaitteet. Pyörivää harjaa käytetään talvella sohjon ja ohuen irtolumen poistoon lähinnä taajamien kevytväyliltä ja pysäkeiltä sekä pysäköintialueilta. Yleisillä teillä käyttötarve on vähäinen. - Harja asennetaan lumiauran tavoin traktorin eteen vinoon, jolloin sohjo tai lumi kerääntyy kapeaksi karhoksi.

4. KALUSTON JA TYÖMENETELMÄN VALINTA

Tiemestaripiirin tavallisimmat työyksiköt ovat seuraavia kalustoyhdistelmiä:

- kuorma-auto + vinoaura
 - " + vinoaura + sivuaura
 - " + kärkiaura
 - " + sohjoaura
 - " + alusterä, jossa erilaisia leikkuuteriä
-
- traktori + vinoaura (alueaura)
 - " + lumikauha
 - " + puskulevy
-
- tiehöylä + lumisiipi
 - " + oja-aura.

Lisäksi on moottoriteitä hoitavissa tiemestaripiireissä moottoritieauroja ja kaikissa tm-piireissä vaihteleva määrä edellä mainittuja lisälaitteita. Olosuhteista riippuu, mikä yksikkö ja työmenetelmä on milloinkin sopivin.

Tärkein valintaperuste on tekninen eli se, että lumi saadaan nopeasti, tehokkaasti ja mahdollisimman vähän liikennettä ja lähiympäristöä häiriten tiestä riittävän etäälle. Toinen peruste on taloudellinen, jonka mukaan teknisesti yhtä hyvistä kalustoyhdistelmistä käytetään kokonaiskustannuksiltaan halvinta. Tämä rajoittaa mm. tiehöylän käyttöä pelkkään lumenpoistoon. Kolmantena seikkana vaikuttaa luonnollisesti vallitseva tilanne eli se, mitä resursseja on tarjolla.

Taulukossa 4 esitetään suositus eri työkohteisiin ja olosuhteisiin soveltuvista kalustoyksiköistä. Ensisijainen kalusto on melko vakiintunutta ja esim. useimpiin 2-kaistaisen tien auraukseen käy parhaiten kuorma-auto + vinoaura. Poikkeusolosuhteissa on useita vaihtoehtoja.

Eri vaihtoehtojen keskinäistä edullisuutta on tarvittaessa syytä selvittää tiemestaripiiri- tai tiekohtaisesti esim. piirin menetelmätekniikan avustuksella. Vähäistä laitekehittelyä voidaan suorittaa myös paikallisin voimin.

Taulukko 4. Lumenpoistomenetelmän valinta eri työkohteisiin ja olosuhteisiin. Vetoajoneuvona on kuorma-auto, ellei toisin mainita.

Merkinnät: 1 = ensisijainen menetelmä, 2 = toissijainen menetelmä,
(2) = poikkeuksellisesti tai kiireessä sovellettava menetelmä,
- = ei sovellettu käyttöön.

Työkohde ja olosuhteet	Kalustoyksikkö													
	Vinoaura (vinoetaura)	Vinoaura + sivuaura	2..3 moottoritieauraa	Kärkiaura	Sohjoaura	Alusterä	Vallinleikkaaja	PA + vinoaura	TR + vinoaura	TH + lumisiipi	TH + vallinleikkaaja	Lumen kuorma (+ kulj.)	TR + lumilinko	Erikoismenetelmä
2-kaistaiset tiet yleensä	1	2	-	(2)	-	(2)	-	-	(2)	(2)	-	-	-	
2-kaist. tiet, leveys 6..8 m	2	1	-	(2)	-	2	-	-	(2)	(2)	-	-	-	
2-k.tiet, lunta erit. paljon	2	(2)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	(2)	
Moottoritiet ja muut 4-k.tiet	(2)	(2)	1	-	-	-	-	-	-	(2)	-	-	-	a)
Kevytväylät ahtailla alueilla	-	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	2	(2)	b)
Kevytväylät väljällä alueella	2	-	-	-	-	2	-	1	1	2	-	-	2	b)
Risteykset, P-alueet, pihat	-	-	-	-	-	(2)	-	2	1	-	-	2	2	c)
Ajoneuvoteiden sohjonpoisto	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	d)
Lumivallien madaltaminen	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1	(2)	-	e)
Sohjo-ojan teko tien reunalle	-	-	-	-	-	-	1	-	(2)	2	1	-	-	f)
Jäteiden lumenpoisto	1	-	-	2	-	(2)	-	2	1	-	-	-	2	g)

- a) Moottoriteiden aurauksessa on moottoritieaurajien vaihtoehtoina seuraavat yhdistelmät: TH + KA + moottoritieaura tai 2..3 x (KA + vinoaura).
- b) Myös TR + takalana on mahdollinen yhdistelmä. - Kevytväylien sohjo poistetaan TR:n sohjoterällä tai harjalla tai samalla kalustolla kuin ajoradoilta. Porraista ja ahtaista tunneleista lumi poistetaan käsityönä.
- c) Risteys- yms. alueiden sohjo poistetaan samoin kuin kevytväyliltä.
- d) Erilaisia sohjoaurajia voidaan käyttää myös TR:n ja TH:n kanssa. Poikkeustapauksissa sohjo poistetaan ajoneuvoteiltäkin siirtävällä harjalaitteella.
- e) Valleja voidaan madaltaa myös pelkällä tai jatkettulla TH:n emäterällä.
- f) Kevytväylien sohjo-ojat tehdään ensisijaisesti TR:n vinoauralla.
- g) Jäätien niukka kantavuus saattaa rajoittaa raskaimman kaluston käyttöä.

Lumenaurauksen suhde sohjonpoistoon. Sekä lumen (pakkas-lumi ja suojalumi) että sohjon poistotarve on määritelty rinnakkain, ks. taulukko 1 s.1. Sohjoa saa tiellä olla vähemmän kuin lunta. Sohjo ei sellaisenaan ole kovin liukasta, mutta sen roiskuminen huonontaa näkyvyyttä ja vetinen sohjo on tahraavaa ja epämiellyttävää. Lisäksi keskelle tietä kertyvä sohjovalli on vaarallinen etenkin ohitus-tilanteissa. Pakkasen kiristyessä sohjo jäätyy kovaksi, jolloin tien pinnasta tulee epätasainen ja hankalasti käsiteltävä. Näistä syistä sohjo pyritään poistamaan ajoneuvoteiltä viimeistään 2...3 tunnin kuluessa sohjo-kerroksen syntymisestä. Kevytväylillä pelivaraa on jonkin verran enemmän.

Raja, milloin siirrytään sohjonpoistokalustoon sohjo-auroin tai muihin työkoneisiin vaihdettavin kumiterin, riippuu lähinnä koko lumikerroksen pehmeystä. Yleensä sohjoauralla olisi päästävä sulaan tienpintaan asti. Jos väliin jää kova myöhemmin suolalla pehmennettävä jääkerros, tavallinen aura on parempi. Poikkeuksena voivat olla esim. harjaamalla puhdistettavat jalkakäytävät.

Sohjonpoiston työmenetelmätkin ajonopeuksineen ja työkoneyhdistelmineen eroavat jonkin verran lumenaurauksesta. Sohjonpoiston tekniikkaa käsitellään lähemmin kohdassa 8.10.

Aurauksen suhde talvihöyläykseen. Sekä auraus että talvihöyläys (polanteen tasaus) sisältävät tehtäväliteroinnissa lumenpoistoon. Tarkoitukseltaan ja kalustoltaan ne eroavat siten, että höyläämään lähdetään vasta aurauksen jälkeen kun jäinen tienpinta pyritään saamaan raiteettomaksi, tasaiseksi ja sopivan karheaksi. Työ tehdään höylän emäterällä tai joskus kuorma-auton alusterällä. Raiteisuus ja tasaisuus arvostellaan samankaltaisen laatuukituksen avulla kuin lumisuuskin.

Erityistä tarvetta rajankäyntiin aurauksen ja talvihöyläyksen välillä ei ole, koska aurauksella poistetaan irtolunta ja höyläyksellä tasataan kiinteätä polanteen pintaa. Aurauksessa terät ovat tasateriä, höyläyksessä hammasteriä (myös auton alusterää käytettäessä), joskin kokeiluja on tehty tavallista ohuemman tasaterän käyttämiseksi myös polanteen höyläyksessä. Tehtävät limittyvät toisiinsa silloin kun höyläyskarhe jää poistettavaksi auraamalla. Silloin vinoaura on useimmiten sopivin työkone.

5. AURAUSVIITOITUS

Viitoitustarve. Tien reunat merkitään syksyllä puisin tai muovisin aurasviitoin, jolloin auraslinja on helposti määriteltävissä aina lumisateen jälkeen. Viittojen puuttuminen johtaisi yliauraukseen tai aurasleveyden tarpeetomaan kaventumiseen. Tien reunojen lisäksi viitta pystytetään tietä kaventavien rumpujen kohdalle, kaiteiden päihin ja muihin aurausta vaarantaviin kohtiin.

Viitat asetetaan kaikille aurattaville teille moottoritiet ja erilliset kevytväylät mukaan lukien. Aurasviitoitus voidaan kuitenkin jättää pois harkinnan mukaan seuraavista kohteista:

- yli 9 m levyisiltä teiltä, jos niiden liikennemäärä (KVL) on alle 3000 autoa/vrk ja luiskankaltevuus 1:3 tai loivempi; tällöinkin merkitään kaarteet, joiden säde on alle 1000 m
- hyvin valaistuilta suorilta tieosuuksilta
- tieosuuksilta, joihin liittyy korotettu jalkakäytävä (toinen reuna saattaa silti tarvita viitoituksen)
- tieosuuksilta, joilla käytetään reunapaaluja tai joiden reuna on muuten selvästi erotettavissa.

Moottoriteillä aurasviittoja tarvitaan tien leveydestä huolimatta, koska liikenneturvallisuusvaatimukset ovat aurauksen tarkkuuden osalta suuret. Viitat asetetaan kummankin ajoradan molemmiin puolin.

Kevytväylillä on reunan merkintä periaatteessa yhtä tarpeellinen kuin kapeilla ajoneuvoteilläkin, ellei kysymyksessä ole heti ajorataan liittyvä korotettu jalkakäytävä. Pensasaidat ja muut istutukset saattavat vähentää viittojen tarvetta.

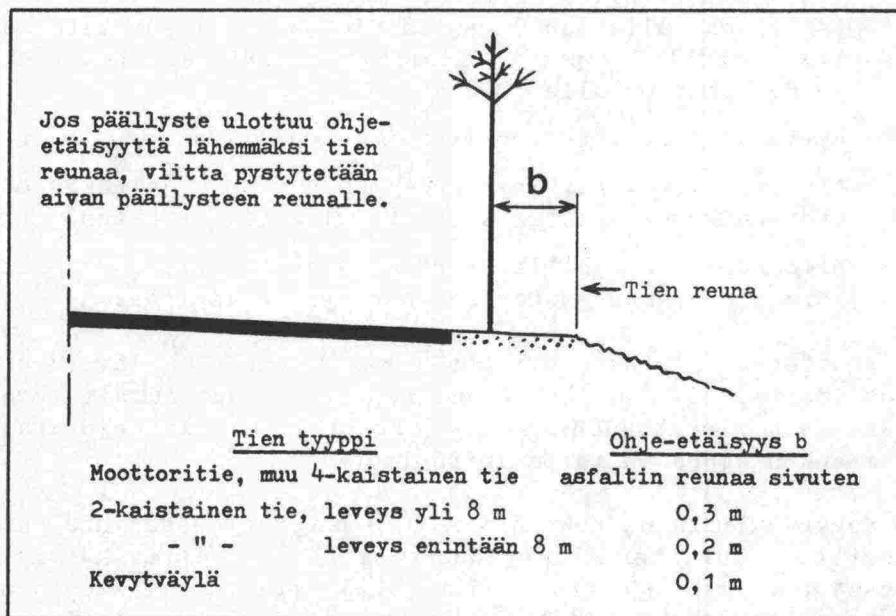
Aurasviittojen ohjeellinen välimatka eri levyisillä teillä esitetään taulukossa 5.

Taulukko 5. Aurasviittojen keskimääräiset välimatkat (ks. tekstissä mainittuja poikkeustapauksia).

Tien mutkaisuus	Aurasviittojen väli (m) tien leveyksillä			
	< 5,5 m	5,5..7,0 m	7,0..9,0 m	> 9,0 m
Suora	50	70	100	150...200
Loivasti kaarteleva	40	60	80	100...150
Mutkainen	30	40	50	(60...80)

Viitat ja niiden pystytys. Aurasviitoiksi hankitaan yleensä 1,5...2,5 m pituisia nuoria mäntyjä, kuusia tai koivuja, poikkeustapauksissa myös pajuja tai järviruokoa eli rytiä. Puut oksitaan lukuunottamatta latvaa, jonka oksat auttavat viittojen näkymistä. Jossain määrin käytetään myös muovi- ja lasikuituviittoja.

Viitat pystytetään tien sorapientareelle lähelle reunaa sellaiseen linjaan, että tie voidaan turvallisesti aurata viittaan asti, kuva 14. Tien eri puolilla viitat sijoitetaan yleensä kohdakkain, paitsi kevytväylillä, joilla sik-sak -sijoitus on viittojen pysymisen kannalta parempi. Jos pystytysmenetelmän puolesta käy päinsä, viitat saavat olla hiukan kallellaan eteen- ja ulospäin, jolloin niiden katkeamisvaara pienentyy.



Kuva 14. Aurasviitan sijoitus tien poikkileikkauksessa. Mitat ovat samat sorateilla ja päällystetyillä teillä.

Aurasviitat pystytetään traktorin tai auton perään kiinnitetyllä viitoituslaitteella, joka käsittää viittatelineen, käyttäjän istuimen ja reiäntekolaitteen. Tarkempi menetelmäkuvaus ja ohjeelliset työsaavutustiedot on esitetty TVH:n kunnossapitostandardeissa 3547 ja 3553. - Täydennystyö ja varsinaisen laitteen puuttuessa pitempienkin tieosuuksien varustaminen aurasviitoituksella tapahtuu yksinkertaisesti käsityönä rautakangen avulla tai jos maa on jo syvemmältä jäässä, käsiporakoneella. Viitat jaetaan tällöin etukäteen autosta sopiville kohdille pudottaen.

Aurasviitoituksen ylläpito ja poistaminen. Viittoja joudutaan paikoin uusimaan niiden rikkoutumisen tai ilki-valtaisen hävittämisen vuoksi. (Ilkivallan vähentämiseksi

viittoja ei pidä pystyttää tarpeettoman varhain syksyllä.) Kun kunnossapitohenkilöstö havaitsee viittoja puuttuvan tai niiden rikkoutuneen, tilanteesta on ilmoitettava tiemestaripiirin työnjohdolle. Sama koskee aurausautojen kuljettajia, joiden on syytä antaa heti tieto asiasta tukikohtaan. Viitat uusitaan tämän jälkeen mahdollisimman nopeasti, mutta käytännössä aurauksesta erillisenä toimenpiteenä.

Viitat kootaan pois keväällä ja viimeistään roskien keruun yhteydessä touko-kesäkuussa. Myös katkenneet tyn-
gät kiskotaan pois aiheuttamasta vahinkoja pientareen käyttäjille. Ehjät viitat varastoidaan seuraavaksi talvi-
kaudeksi.

6. AURUSKALUSTON VALMIUSTOIMENPITEET

6.1 Aurauskaluston huolto ja kuljetukset

Aurauskalusto kunnostetaan välittömästi auraskauden jälkeen, ennen varastointia kesäkauden ajaksi. Mahdolliset peruskorjaukset suoritetaan pitemmällä ajanjaksolla yleensä piirin konekorjaamossa.

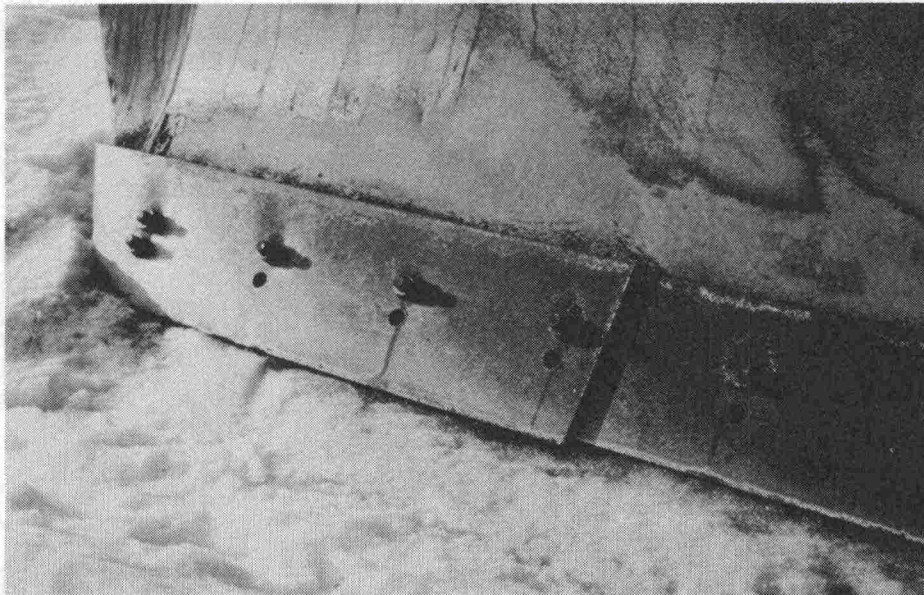
Auraskauden jälkeinen huolto käsittää puhdistuksen liasta ja ruosteesta sekä paikkamaalauksen tarvittavassa laajuudessa. Samalla korjataan vauriot. Toimintatarkastuksessa todetaan terien, kiinnitys- ja tuentalaitteiden, säätimien ja hydrauliiikan kunto ja huolletaan kaikki mainitut kaluston osat.

Talvikautena aurojen huolto on vähäisempää, joten se voidaan hoitaa pääosin kuljettajien työnä. Huolto käsittää seuraavia tehtäviä:

- kuluneiden terien vaihto
- jalasten ja pyörien vaihto tarvittaessa
- mekaanisten säätölaitteiden voitelu
- hydrauliliitaintöjen tiivistäminen tarvittaessa.

Auran terät ovat kulutustavaraa, jota joudutaan määrävällein uusimaan. Terä on vaihdettava ajoissa, jotta itse aura ei kärsisi runkovaurioita. Kuluminen on yleensä nopeinta terän oikeanpuoleisessa päässä. Kulumista voidaan hidastaa asentamalla päähän lyhyelle matkalle kaksinkertainen terä, kuva 15. Vaihtoväliä on voitu 1980-luvulla

pidentää myös siten, että on siirrytty käyttämään teriä, joiden kulumisvara on entistä suurempi. Terän korkeutena on käytetty 220 mm:ä aikaisemman 200 mm:n sijasta.



Kuva 15. Jatkoskappaleella vahvistettu vinoauran terä.

Mekaaniset säätölaitteet pidetään koko auraskauden hyvin voideltuina, jolloin mikään liikkuva osa ei juutu kiinni. Voiteluun käytetään vaseliinia tai muuta jäykkää rasvaa. Ennen huoltoa aura tuetaan siten, että sen paino ei ole säätölaitteiden varassa, jolloin niitä voidaan liikutella säätöalueen laidasta laitaan.

Aurojen kuljetukset. Auroja joudutaan kuljettamaan tukikohdasta tai tilapäissuojasta aurasreitin alkuun ja reitin loppupisteestä takaisin. Itse aurasreitilläkin voi olla auraamatta jätettäviä siirto-osuuksia. Pitkät kuljetukset esim. huoltoon tai tukikohdasta toiseen järjestetään siten, että aura on kuorma-auton lavalla. Lyhyissä muutaman kilometrin pituisissa siirroissa on käytännöllistä, että aura saadaan nopeasti työasentoon. Tämä on tullut mahdolliseksi auton puskurin varaan nostettavien vinoaurojen yleistyttyä.

Jos aura on nostettavissa auton puskurin varaan, tulee sen terän kärkiosan olla likimain 30 cm:n korkeudella ja takaosan n. 20 cm:n korkeudella tien pinnasta. Muissa auroissa on alla useimmiten pyörät kuljetuksia varten. Jos aurassa on lisäksi jalakset, ne nostetaan 1..2 cm:n korkeuteen tien pinnasta, jolloin auran vaappuminen kuljetuksen aikana estyy. Ellei aurassa ole lainkaan pyöriä vaan ainoastaan jalakset, siirtomatkan tulee olla lyhyt ja työntönopeuden alhainen etenkin sellaisilla tienkohdilla, joissa luisto on huono.

6.2 Säädöt ja lähtötarkastus

Ennen auraamaan lähtöä ja viimeistään aurausreitin alkuosuudella säädetään auran toimintakorkeudet ja -kulmat, joita auratyypistä riippuen voivat olla seuraavat:

- terän korkeus tien pinnasta (säätö tasaisella tienkohdalla pyörien ja jalasten korkeuden avulla; terän tavoitekorkeus on yleensä 5...10 mm paitsi sohjoauroilla, joiden kumiterä sovitetaan kiinni tien pintaan)
- terän kaltevuus tien pinnan mukaiseksi, varoen liikaa kaltevuutta, joka kuluttaisi terän oikeanpuoleista päätä
- aurauskulma (mikäli se on säädettävissä, sopivin kulma on n. 45° tai vasemmalle heitettäessä n. 135°)
- teräkulma (mitä kovempi lumipolanne, sitä pienempi teräkulma; on kuitenkin varottava, että auran runkosa ei ota kiinni tiehen).

Säätölaitteet ovat auratyypistä riippuen mekaanisia tai hydraulisia. Kuljettajan on tunnettava niiden käyttö perusteellisesti ja se, missä määrin säätöjä voidaan tehdä varsinaisen aurauksen aikana.

Lähtötarkastus. Auraamaan lähdetessä on kuorma-auton tai työkoneen oltava ajoneuvoasetuksen edellyttämässä kunnossa ja varustettu niillä lisälaitteilla, joita työn luonne vaatii, ks. kohta 2.3. Ennen jokaista lähtöä tukikohdasta tarkastetaan myös seuraavat seikat:

- lavalle tarvittaessa otettava painokuorma (yleensä hiekkaa), jonka tulee olla riittävän suuri auran painon ja vallitsevan kelin huomioonottaen
- auran pyöränrenkaiden ilmanpaine, jonka on oltava auratyypistä koskevien suositusten mukainen
- auran kiinnitys puskuriin tai muihin kiinnityslaitteisiin on tehtävä huolellisesti ja varmistuen siitä, että kaikki lukkopultit ja -renkaat sekä muut kiinnittimet ovat kohdallaan
- auran siipien päissä olevat heijastimet, joiden tulee olla kirkkaat ja säädösten mukaiset
- hydraulijärjestelmä, jonka liitäntöjen tulee olla tiiviit
- auton valojen ja varoitusvilkkujen toiminta.

7. AURA-AUTO LIIKENTEESSÄ

7.1 Aurausta koskevat liikennesäännöt

Aura-ajoneuvon kuljettajan on yleensä noudatettava samoja liikennesääntöjä kuin muidenkin tienkäyttäjien. Auraustyön luonteen mukaisesti kuljettaja joutuu kuitenkin usein toimimaan eri tavalla kuin muut ajoneuvon kuljettajat. Tieliikennelaki (säädöskokoelman n:o 267/1981) ja tieliikenneasetus (182/1982) antavat tähän myös tietyt oikeudet.

Auraustyötä koskeva poikkeussäännös on tieliikennelain 48 §:n 3 momentissa seuraavassa muodossa:

Tienpidossa tai vastaavassa tiellä tai sen vieressä tehtävässä työssä käytettäviä ajoneuvoja saa 8 - 12 ja 33 §:n estämättä kuljettaa olosuhteiden edellyttämällä tavalla tarpeellista varovaisuutta noudattaen.

Tämän perusteella aura-auton kuljettaja voi poiketa mm. seuraavista yleissäännöistä:

- tien eri osille määrätystä käytöstä, jonka mukaan ajoneuvoa on kuljetettava ajoradalla (8 §)
- ajoneuvon paikasta ajoradalla, jonka mukaan ajoneuvoa on kuljetettava mahdollisimman lähellä ajoradan oikeata reunaa (9 §)
- korokkeen kiertomääräyksestä, jonka mukaan kaksisuuntaisella ajoradalla oleva koroke on sivuutettava oikealta (9 §)
- ryhmittymisestä, jonka mukaan oikealle kääntyvän on hyvissä ajoin ryhmityttävä ajoradan oikeaan reunaan ja vasemmalle kääntyvän välittömästi ajoradan keskiviivan oikealle puolelle (11 §)
- vastaavista kääntymissäädöksistä (12 §)
- pihakadulla ajamisen säännöistä, joiden mukaan ajoneuvoa saa kuljettaa vain kiinteistölle tai pysäköintipaikalle ajoa varten (33 §).

Pysäyttämisestä ja pysäköinnistä säädetään lain 26 - 28 §:ssä ja 48 §:n 4 momentin antama poikkeuslupa kuuluu seuraavasti:

Ajoneuvon, jota käytetään 3 momentin tarkoittamassa työssä... saa 26 - 28 §:n säännösten estämättä tilapäisesti pysäyttää tai pysäköidä tehtävän vaatimalla tavalla edellyttäen, ettei liikennettä ilmeisesti vaaranneta.

Tieliikenneasetuksen 52 § antaa tienpitoajoneuvoille vastaavan poikkeuslupan, joka koskee liikenteenohjauslaitteiden (liikennemerkkien ja -valojen) noudattamista. Poikkeuslupa ei kuitenkaan koske seuraavia seikkoja:

- väistämisvelvollisuus
- nopeusrajoitukset
- liikennevalot.

Lisäksi aura-ajoneuvo saa TLA:n 9 §:n nojalla olosuhteiden niin edellyttäessä mm. kääntää ja peruuttaa moottoritiellä ja sen rampeissa, mikä normaalisti on kiellettyä. Tällöinkin on aura-ajoneuvon kuljettajan kuitenkin noudatettava tarpeellista varovaisuutta.

Koko lumenpoistoliikennettä koskeva perussääntö on kiteytettävissä seuraavasti: muuta liikennettä ei saa ilmeisesti vaarantaa eikä kohtuuttomasti häiritä.

7.2 Aurausnopeus

Autoaurauksen perusnopeudeksi otetaan tiestä riippuen suurehko ajonopeus, 50...70 km/h, mikäli lumiolosuhteet tai liikennetilanne eivät vaadi ajamaan hitaammin. Suuri nopeus on edullinen, sillä se heittää lumen kauaksi ja luonnollisesti jouduttaa tien ja koko aurasreitin saamista valmiiksi. Nopeuden lisääminen yli 70 km/h:n ei kuitenkaan tuota mainittavaa hyötyä.

Perusnopeus ei kuitenkaan saa olla suurempi kuin tiekohtainen nopeusrajoitus. Samoin tien erikoiskohdat, kuten vahingoittumiselle alttiit liikennemerkit edellyttävät perusnopeuden alentamista, ellei aurassa ole suihkunohjainta.

Perusnopeutta on alennettava 5...10 km/h, joskus enemmänkin, seuraavien lumiolosuhteiden vuoksi:

- lumipyry on erityisen sankka tai tiellä on runsaasti lumikinoksia
- lumi on kosteata ja raskasta
- vallitsee voimakas sivutuuli, joka pöllyttää lunta ja huonontaa näkyvyyttä.

Lumitilanne ei vaikuta perusnopeuteen yleensä silloin kun aurataan pakkaslunta ja sää on verrattain tyyni.

Perusnopeutta on alennettava 10...30 km/h tai vielä enemmän ja ääritapauksissa joudutaan pysähtymäänkin seuraavien liikenneolosuhteiden vuoksi:

- tien antamiseksi takaa tulevalle ohittavalle liikenteelle
- hitaiden ohitettavien ajoneuvojen tai jalankulkijoiden varomiseksi
- kärkiauralla aurattaessa: kohtaavien ajoneuvojen tai jalankulkijoiden varomiseksi
- väistettäessä pysäköityjä ajoneuvoja.

Sellaisia tiestä itsestään aiheutuvia seikkoja (nopeusrajoitusten lisäksi), joiden vuoksi aurauksen perusnopeutta on tietyillä kohdilla alennettava 10...30 km/h tai vielä enemmän, ovat seuraavat:

- liikennemerkkit ja opastetaulut, mikäli ne sijaitsevat lumisuihkun lentoradalla, ks. kohta 7.5
- tien varottavat erikoisrakenteet (kaiteet, kaivonkannet yms.)
- risteyssillat (sekä teiden että rautatien yli johtavat)
- rautatien tasoristeykset.

Kaikkiaan on varsin paljon tilanteita, jolloin autoaurauksen perusnopeutta 50...70 km/h joudutaan alentamaan koko matkan tai paikallisesti. Ilman nimenomaista syytä ei nopeutta kuitenkaan pidä alentaa pienemmäksi kuin 40 km/h, koska toiminnan teho alkaisi silloin kärsiä huomattavasti.

Traktorilla tai tiehöylällä aurattaessa perusnopeus on olennaisesti pienempi, vain 20...30 km/h. Tätä nopeutta ei jouduta alentamaan lumiolosuhteiden vuoksi, vaan yleensä vain erityisesti varottavissa liikennetilanteissa, kuten risteävää liikennettä väistettäessä, jolloin on varauduttava ajoneuvon pysäyttämiseenkin. Samoin traktoriauraukselle ominaiset ahtaat paikat, kuten kevytväylien vieressä sijaitsevat liikennemerkkit sekä istutusten varominen edellyttävät hidasta ajonopeutta ja muutenkin tarkkaa työskentelyä.

7.3 Ohittava ja vastaantuleva liikenne

Ohittava liikenne. Aura-auto on hyvissäkin aurausolosuhteissa hitaampi kuin pääosa muusta liikenteestä. Jos liikennettä on vähän ja ohitusmahdollisuuksia runsaasti, ei takaa tulevia autoja tarvitse ottaa erityisesti huomioon. Vilkkaalla liikenteellä sitä vastoin syntyy jonoja ja ne on pyrittävä purkamaan jo alkuvaiheessa antamalla takaa tuleville tilaisuus ohittamiseen. Tämä tapahtuu hiljentämällä omaa nopeutta suoran tieosan alussa ja lisäksi

väistämällä tarpeen mukaan pientareelle tai pysähtymällä linja-autopysäkille. Väistäminen on aiheellista mutkaisella tiellä jo 1..2:llekin autolle. Hälytysajoneuvoille on tietä annettava aina välittömästi.

Koska auraustyö on tärkeätä ja työjäljen säännöllisyys on kaikkien tienkäyttäjien edun mukaista, ei jatkuva tien antaminen takaa tuleville ole aiheellista. Aura-auton kuljettajan tulee toimia harkiten ja valita määrätietoisesti ne ohitukseen soveltuvat tienkohdat, joissa hän hiljentää nopeuttaan ja mahdollisesti myös väistää tai pysähtyy. Leveän tien keskustaa aurattaessa ei aina tarvitse väistää tien reunaan vaan aura-auton voi pysäyttää sen ajolinjalle ja antaa ohituksen tapahtua tieliikennelain 17 §:n sallimalla tavalla oikealta puolelta.

Vastaantuleva liikenne. Vastaantulevan liikenteen huomioonottamiseksi riittää normaali talviajan varovaisuus, paitsi käytettäessä kärkiauraa, joka heittää lunta myös vasemmalle kaistalle. Mikäli vastaantulevan liikenteen kaistalle suuntautuu lähes jatkuva lumisuihku, on aurausnopeutta hijennettävä jokaisen vastaantulevan liikenneyhteyden kohdalla, jalankulkijat mukaan lukien. Näin saadaan lumisuihku tarpeeksi lyhyeksi ja kevyeksi.

Toinen varottava tilanne, joka koskee kaikkia auratyyppejä, aiheutuu kevyen pakkaslumen pöllyämisestä sivutuulella, kuva 16. Aurasnopeuden pienentäminen ei poista lumen tupruamista, mutta se vähentää kohtaamisen ja sen jälkitilanteen vaarallisuutta, mikä syntyy huonosta näkyvyydestä.



Kuva 16. Pöllyävän pakkaslumen huonontama näkyvyys on korvattava ajonopeuden hidastamisella.

Hitaat ajoneuvot ja jalankulkijat. Hitaammin eteneviä ajoneuvoja ja jalankulkijoita ohitettaessa on varovaisuus tarpeen kahdesta syystä: auran päälleajon ja kevyenkin hipaisun välttämiseksi sekä lumisuihkun voiman vähentämiseksi. Jos aurassa on suihkunohjain, sitä on käytettävä ohitustilanteissa suuntaamalla lumisuihku mahdollisimman alas. Ellei ohjainta ole tai ellei sen vaikutus yksinään riitä, ajonopeutta hidastetaan niin paljon kuin käy päinsä itse ohituksen onnistumisen kannalta.

Eri liikennetilanteissa on toimittava harkiten ja joustavasti, vaaroja ja häiriöitä välttäen. Ääritapauksissa on aura-auto jopa pysäytettävä, jotta esim. samaa puolta vastaan kävelevä koululaisryhmä voisi sivuuttaa sen turvalisesti tietä ylittämättä.

7.4 Pysäköidyt ajoneuvot

Tiealueelle pysäköidyt ajoneuvot tuottavat vaikeuksia kaikelle lumenpoistolle. Ongelma koskee varsinaisesti kaupunkien katuja ja sellaisia taajamien teitä, joilla pysäköinti on sallittu ajoradan yhteydessä, kuva 17.

Ellei kuljettaja ole lähistöllä ja valmis siirtämään ajoneuvoaan, auraus hoidetaan kaartaen ajoneuvon vieritse mahdollisimman alhaisella nopeudella, jolloin ajoneuvo ei vaurioidu lumisuihkusta. Mahdollisuuksien mukaan on samalla vältettävä lumivallin muodostumista ajoneuvon eteen, jotta sen liikkeelle pääsy ei vaikeutuisi.



Kuva 17. Ajoradan viereen pysäköidyt autot haittaavat liikennettä ja tienpitoa talvella vielä enemmän kuin kesällä.

Mikäli ajoneuvo on jatkuvasti tietyssä aurausta vaikeuttavassa tiealueen kohdassa, antaa laki ajoneuvojen siirtämisestä (151/1975) ja vastaava asetus (264/1975) tienpitäjälle oikeuden ajoneuvon siirtoon siinäkin tapauksessa, että pysäköinti on laillinen. Omistajalle voidaan kuitenkin ensin antaa siirtokehoitus puhelimitse, jos omistaja tiedetään ja muuten esim. kirjallisesti tuulilasiin kiinnitettynä. Ellei kehotuksesta ole apua, tienpitäjä saa siirtää ajoneuvon sopivaan paikkaan lähietäisyydellä omistajan kustannuksella. Siirrosta on välittömästi ilmoitettava poliisille.

Jos kauan aurausta haitannut auto lähtee pois ja ajoradalle jää liikennettä tuntuvasti haittaava lumivalli tai jääkarho, tilanteesta on syytä ilmoittaa työnjohdolle. Tällaiset erilliset karhokohdat on pyrittävä auraamaan puhtaaksi mahdollisimman pian.

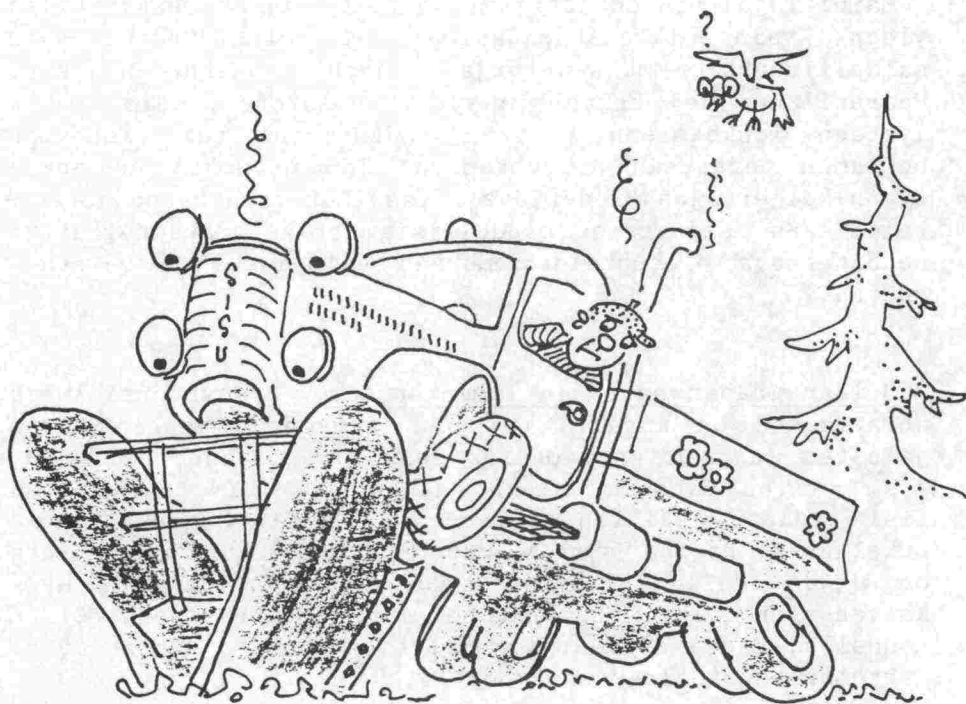
Mikäli ajoneuvo ilmeisesti on hylättyjä on ns. romuauto, se saadaan yllä mainitun lain perusteella siirtää varasto-siirtona ao. kunnan varastoon.

7.5 Liikennemerkkivaurioiden ehkäisy

Auran heittämän lumen suuri iskuvoima aiheuttaa liikennemerkeille ja opastetauluille helposti vaurioita, mikäli lumisuihku osuu merkkiin, kuva 18. Jos aurassa on suihkunohjain, sen käytöllä voidaan välttää useimmat vahingot. Ellei suihkunohjainta ole, on aurasnopeuden alentaminen ainoa keino liikennemerkkivaurioiden ehkäisemiseksi.



Kuva 18. Auraslumivauriot ovat yleensä suurin syy liikennemerkkien ja opastetaulujen kunnostustarpeeseen.



Kuva 19. Periaatepiirros tien pinnassa sijainneen esteen aiheuttamasta auran päälleajosta.



Kuva 20. Jos sillankaide on niin lähellä ajorataa, että tie kaventuu sen kohdalla, kaidetta on syytä varoa aurattaessa. Kaiteen pää merkitään aurasviitalla, vaikka paikalla on pysyvä reunapaalukin.

Mainittuja vaurioalttiita kohteita on aurausreitillä yleensä vain poikkeustapauksina ja silloinkin ne on syytä mahdollisuuksien mukaan korjata ennen aurauskauden alkua. Vaaratilanne voi kuitenkin syntyä yllättäen, esim. päällysteen lohkeamisen, jyrkän routanousun tai tiehöylän nostaman teräsosan aiheuttamana. Tämän vuoksi on aurauton kuljettajan tiedettävä, missä kohdissa hänen aurausreitillään sijaitsee mahdollisia erikoisrakenteita ja noudatettava olosuhteiden mukaan valppautta ja varovaisuutta.

Sulaan maahan sataneen lumen auraus. Syksyn ensi lumia aurattaessa on auralla taipumus tunkeutua maahan auran jalasten ja pyörien upotessa pehmeään pohjaan. Näin käy, jos lumi on satanut sulaan maahan tai tien reunat ovat vielä sulat keskitien ollessa jo jäässä. Samankaltaisia sukellustilanteita syntyy myös keväisin kun tien pinta on siellä täällä sulanut pehmeäksi. Samoin voi käydä myös kaivantojen täyttökohdissa ja muiden tienparannustöiden kohdalla, missä tullaan kovalta tienpinnalta vielä jäätyttömän täyttöaineksen kohdalle.

Auran "sukeltaminen" estetään parhaiten sillä, että terä säädetään tavallista korkeammalle, n. 2 cm tienpintaa ylemmäksi. Jos vain tien reuna on sula, riittää toispuoleinen terän nosto. Lisäksi ajonopeus on syytä pienentää 10...30 km/h:iin. Jos saatavissa on auton alusterä, sen käytöllä voidaan välttää sukeltaminen kokonaan. - Tilannetta helpottaa se, että pehmenneet tai sellaisiksi epäiltävät kohdat ovat yleensä tiedossa tai ne ovat arvatavissa vanhan kokemuksen pohjalta.

7.7 Yliauraus ja sen välttäminen

Yliauraus tarkoittaa auran työleveyden ulottamista aurausviitoilla merkityn linjan ulkopuolelle tai ellei viittalinjaa ole todettavissa, tien reunan ulkopuolelle.

Tien reunan yli ulottunut auraaminen aiheuttaa välittömän liikennevaaran, kuva 21. Vaikka sen johdosta tapahtuvat ojaanajot jäävät seurauksiltaan useimmiten lieviksi, ne ovat kuitenkin liikenneonnettomuuksia, joita on määrätietoisesti pyrittävä torjumaan.

Auraustyö on pyrittävä tekemään niin, että vastaantuli-joita väistettäessäkään ei jouduta mainittavasti aurausviittalinjan ulkopuolelle. (Viitat sijoitetaan hiukan reunataitetta keskemälle tietä juuri kapean turvakaistan saamiseksi, vrt. kuva 14 s.20.) Etenkin jatkuva "koukkiminen" aurausviittojen välissä on selvästi hylättävää menettelyä. Jos aurattaessa kuitenkin joudutaan tien reunan ulkopuolelle, on tien turvallinen ajolinja merkit-

tävä välittömästi uusilla, riittävän tiheästi asetettavilla aurasviitoilla. Niitä on syytä pitää aura-autossa aina varalla. Tällaisessa tapauksessa korjausviitoitus tehdään jo aurauksen yhteydessä, vaikka yleensä riittää, että puuttuvat viitat pystytetään vasta jälkikäteen.



Kuva 21. Yliaurauksen seurauksena mahdollisuus ajoneuvojen tieltäsuistumiseen kasvaa suuresti.

8. LUMENPOISTO ERI OLOSUHTEISSA

Tiemestaripiirin aurasohjelma määrittelee kunkin aurasyksikön hoidettavaksi tulevan aurasreitit. Reitti ei aina muodosta yhtenäistä lenkkiä, vaan se voi koostua tieosuuksista, jotka on ajettava edestakaisin. Reitin sisäistä työjärjestystä suunniteltaessa pyritään siihen, että liikenteellisesti tärkeimmät tiet aurataan ensin ja vähäliikenteisimmät viimeiseksi. Jonkin tieosuuden kintumisherkkyys tai muut erityispiirteet voivat muuttaa tätä järjestystä.

8.1 Yksiajorataisten teiden auras

Useimmat tämän ohjejulkaisun kohdat koskevat tavallisia yksiajorataisia ja kaksikaistaisia teitä. Seuraavassa esitetään näitä varten joitakin lisäseikkoja.

Kalusto. Yksiajorataisella tiellä käytetään lumenpoistoon seuraavia vaihtoehtoisia työyksiköitä:

- KA + vinoaura (tavallisin yksikkö)
- KA + vinoaura + sivuaura (lähinnä 6...8 m levyisillä rakennetuilla teillä, jolloin ei tarvita lainkaan toista samansuuntaista aurauskertaa)
- KA + karkiaura (kapeilla teillä ja runsaalla lumella)
- KA + alusterä (lähinnä silloin kun lumi on satanut sulaan maahan ja muulloinkin alkutalvella, jolloin vallit ovat vielä matalat).

Poikkeustapauksissa tulevat kysymykseen kaksi peräkkäin ajavaa vinoauraa sekä erilaiset traktori- ja tiehöylä-aurat sekä lumen kuormausta, vrt. taulukko 4 s.17.

Työmenetelmät. Mikäli samaan suuntaan aurataan useampia kertoja tien leveyden tai lumen runsauden takia, työ aloitetaan keskeltä tietä ja myöhemmillä kerroilla jatketaan reunoille päin. Etenkin lumisateella muodostuu keskitielle liikennettä häiritsevä lumikarho, joka on poistettava mahdollisimman joutuisasti.

Vilkasliikenteisillä teillä on tavoitteena saada koko ajokaista yhdellä kertaa valmiiksi ennen liikenteen aamuruuhkaa. Tämä koskee etenkin nuoskaista lunta, joka tiivistyy nopeasti liikenteen alla ja on sen jälkeen vaikeata poistaa. Menetelmänä on aurausyksikön muodostaminen vinoaurasta + sivuaurasta tai vaihtoehtoisesti kahdesta limittäin ajavasta vinoaurasta, etummainen keskellä ja takimmainen reunalla tietä. Aurojen välimatka pidetään niin suurena, että edellä ajavan pöllyttämä lumi ei huo- nonna liikaa takana tulevan näkyvyyttä. - Linja-autopysäkit ja muut liitännäistasanteet voidaan jättää yhden auran jälkityöskentelyn varaan, joka silloin huolehtii myös liittymien puhdistuksesta.

Yksikaistaiset tiet. Kohtaamispaikoilla varustetut yksikaistaiset tiet aurataan vain toiseen suuntaan kerta-aurauksena. Ajosuunta valitaan muuhun aurausreittiin parhaiten liittyvällä tavalla. Levennysaurausta ja kohtaamispaikkojen puhdistus suoritetaan lumisateen lakattua ja yleensä valoisana vuorokaudenaikana.

Nelikaistaiset tiet. Nelikaistaisia yksiajorataisia teitä tarkastellaan seuraavan kohdan 8.2 (Moottoriteiden auraus) lopussa.

8.2 Moottoriteiden auraus

Moottoriteiden ja muiden monikaistaisten teiden auraus eroaa kaksikaistaisista teistä suuren työlevyeyden sekä vilkkaan ja nopean liikenteen edellyttämän korkean liikenneturvallisuustason puolesta.

Kalusto. Moottoriteiden lumenpoistoon käytetään seuraavia vaihtoehtoisia kalustoyhdistelmiä:

- 2 x (KA + moottoritieaura), joista toisessa mahdollisesti myös sivuaura
- 3 x (KA + moottoritieaura), joista yhdessä lisäksi sivuaura.

Yhdistelmä voidaan toissijaisesti muodostaa myös tavallisista vinoauroista sivuaurojen kanssa tai ilman niitä. Olennaista on vähintään kahden auran käyttäminen limitäin, jolloin tie saadaan puhtaaksi kohtuullisessa ajassa. Lisäksi käytetään ylikulkusilloilla kuormauskalustoa, joskin sen tarve on vähentymässä moottoritieaurojen monipuolisen säädettävyyden ansiosta.

Työmenetelmät. Yllä mainitut kalustoyksiköt voivat hoitaa 20...25 km pituisen moottoriteistä koostuvan aurareitin. Työ tehdään liikenteen suuntaan ajaen, mutta aura-ajoneuvo saa tarpeellista varovaisuutta noudattaen myös pysähtyä, kääntyä ja peruuttaa moottoritiellä (tietuliikenneasetuksen 9 §).

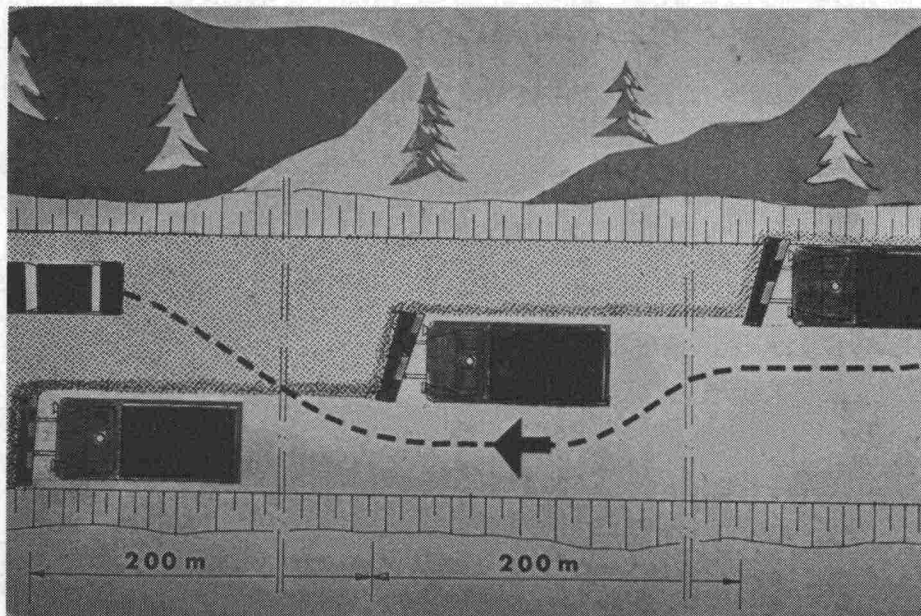
Työyksikkö ryhmittyy koko ajoradan auraukseen siten, että ensimmäisenä ajaa aivan keskikaistaa sivuten moottoritieaura, joka työntää lumen oikealle. Tätä seuraa n. 200 m päässä toinen moottoritieaura, jonka ajolinja on johtoauran oikealla puolella. Se mahdollisine sivuauroineen heittää lumen oikealle. Näin saadaan runsas puolet ajoradasta puhdistetuksi ja toisella auraukserillä hoidetaan loput. Jos yksikössä on vielä kolmas moottoritieaura ja siinä lisäksi sivuaura, se seuraa edellistä taas n. 200 m päässä omalla ajolinjallaan ja silloin saadaan koko ajorata yhdellä auraukserillä puhtaaksi, kuva 22.

Kaikissa yhdistelmissä on kuljettajien syytä pitää toisiinsa yhteyttä radiopuhelimella sopivien etäisyyksien ylläpitämiseksi, jotta sekä auraukselle että muulle liikenteelle koituvat häiriöt jäisivät mahdollisimman vähin.

Moottoritieauran kykyä siirtää lunta myös vasemmalle käytetään hyväksi tehtäessä jälkiaurausta pelkällä ohituskaistalla. Silloin työssä on vain yksi aura, joka heittää lumen vasempaan, keskikaistalle. Koko ajoradan aurauksessa ei yleensä ole hyväksi siirtää lunta keskikaistalle,

koska sen lumitila on pieni ja lumivallit haittaavat viemäröinnin toimintaa keväällä. Keskikaistan lumi voi lisäksi aiheuttaa liukkaita kevättalvella sulamisveden valuessa ajoradalle ja jäätyessä yöllä. Jos keskikaista on poikkeuksellisen leveä, lunta voidaan heittää sinne koko ajoradan auruksessakin.

Moottoritiet aurataan tyypillisesti aamuyöllä, jolloin kyetään yleensä noudattamaan aurauksen perusnopeutta 50...70 km/h.



Kuva 22. Periaatepiirros kolmen auran ryhmittymisestä moottoritien auruukseen.

Rampin auraus. Koko työyksikkö auraa tavallisesti myös moottoritien rampit, jolloin ne saadaan puhtaaksi yhdellä aurasuskerralla, vaikka yksikössä olisi vain kaksi kuorma-autoa auroineen. Tarvittaessa voidaan tehdä jälkipuhdistus lumilingolla.

Muut monikaistaiset tiet. Muut kaksiajorataiset tiet ovat tavallisesti varsinaisia moottoriteitä kapeampia (pientareet ovat kapeammat) ja sen vuoksi koko ajorata saadaan puhtaaksi hiukan vähäisemmin kalustovaatimuksin. Työmenetelmä, jossa käytetään 2...3:a auraa limittäin, on muuten sama kuin moottoriteillä. Keskikaista on usein niin kapea, että sitä ei voida käyttää lainkaan lumen varastotilana.

Yksiajorataisia 4- tai 6-kaistaisia teitä on yleisinä teinä vain lyhyitä osuuksia ja myös ne aurataan moottoriteiden periaatteella eli vähintään kahta auraa limittäin käyttäen. Aurat ovat tavallisia vinoauroja, ellei tie kuulu samaan aurasreittiin moottoritieosuuksien kanssa.

8.3 Runsaslumiset alueet

Lunta voi joskus sataa niin runsaasti, että sen poistaminen ei onnistu tavanomaisin aurausmenetelmin. Lumimyrsky synnyttää myös kinoksia etenkin kapeille aukean maaston teille. Tilanne on silti Lapin tunturialueilla hoidettavissa ilman teiden sulkemista.

Kalusto. Runsaan tai korkeaksi kinostuneen lumen poistamiseen käytetään seuraavia työyksiköitä:

- KA + kärkiaura (puhkaisu- eli murtoauraukseen)
- KA + vinoaura (murtoaurauksen jälkeiseen tien reunan auraukseen)
- KUP tai TR + etukuormain (kinosten tukkimien lyhyiden tieosuuksien avaamiseen sekä erityisen korkeiden lumivallien siirtämiseen).

Työmenetelmät. Paksun kinostuneen lumen leikkausvastus on niin suuri, että vinoauralla ei päästä heiton edellyttämään suurehkoon nopeuteen ja tarkkaan ajosuuntaan. Lumikerroksen murtoauraus onnistuu sitä vastoin useimpien kärkiauralla, kuva 23. Kapea tie aurataan yhteensä 2 auraukseralla, yksi kerta kumpaankin suuntaan. Leveämmillä teillä tehdään ensin kärkiauralla aukko keskitielle, minkä jälkeen pyritään käyttämään vinoauraa kummankin reunakaistan auraamiseen. Jos lunta on vieläkin liikaa, käytetään kärkiauraa myös reunaosien puhdistamiseen. Kaluston valinta riippuu osittain myös tukikohdan läheisyydestä ja muista auran vaihtomahdollisuuksista.



Kuva 23. Kärkiaura soveltuu edelleen mm. runsaan lumentulon jälkeisten kinosten auraamiseen.

Jos tielle kertyneet kinokset ovat erityisen korkeita eikä kärkeaurallakaan päästä kunnolla läpi, poistetaan lumi pyöräkuormaimella tai kuormaimella varustetulla traktorilla. Koska työ on hidasta, on kuormausosuus rajoitettava mahdollisimman lyhyeksi ja työtä jatketaan taas kärkeauralla.

8.4 Kevytväylät

Kevytväylien (kevyen liikenteen teiden eli jalkakäytävien ja polkupyöräteiden) hoito on nopeasti laajentunut tienpidon tehtäväalue. Työmäärät ovat edelleen kasvussa väyläpituuden lisääntymisen vuoksi.

Lumenpoiston tarve. Kevytväylien lumenpoistossa pyritään useimmiten laatuluokkaan 3 tai 2 (taulukko 2 s.2), jolloin lumikerroksen paksuus on enintään 30...50 mm tai kinoskielekkeitä ulottuu ainakin siellä täällä yli tien. Paksuudessa on jouston varaa, sillä auraustarve on alkutalvella pienempi kun lumi on satanut tasaiselle alustalle ja puhdistustarve kasvaa myöhemmin kun lumi sataa epätasaiselle polanteelle. Samoin pyöräily ja lastenvaunut asettavat suurempia vaatimuksia lumenpoistolle kuin pelkäjä jalankulku. Periaatteellisena laatutavoitteena on lisäksi se, että kevyt liikenne saadaan talvellakin pysymään omilla väylillään ilman huonon hoidon aiheuttamaa siirtymistä ajoneuvoteille.

Aurausreitit ja työjärjestys. Koska kevytväylien lumenpoistokalusto on pääosin toinen kuin ajoneuvoteilla, kevytväylistä muodostetaan yleensä omat aurausreitinsä. Leveät väylät, joilla ei ole matalia tunneleita tai heikokorakenteisia siltoja, voidaan kuitenkin yhdistää viereisen ajoneuvotien aurausreittiin. - Samaan reittiin kootaan kaikki muut saman suunnan kevytväylät, yhden työyksikön hoidettavaksi kuitenkin enintään n. 20 km:n pituudelta. Reittejä suunniteltaessa on otettava huomioon alikulukäytävien asettamat rajoitukset työkoneiden korkeudelle.

Aurausreitin sisäinen työjärjestys ansaitsee erityistä huomiota, koska työ on paikoin hidasta ja kiireellisyys riippuu etenkin väylän käytöstä aamuruuhkan aikana. Työjärjestys laaditaan seuraavien näkökohtien mukaan:

1. Kiireellisimpiä työkohteita ovat runsaskäyttöiset väylät linja-autopysäkeille, rautatieasemille, tehtaisiin ja muille työpaikoille sekä kouluihin. Ne pyritään saamaan valmiiksi ennen aamuruuhkaa ja jos lunta sataa päivällä, myös ennen iltapäiväruuhkaa.

2. Ajoneuvotien yhteydessä sijaitsevat kevytväylät (mm.

korotetut jalkakäytävät) aurataan heti ajoneuvotien auruksen jälkeen, jottei kevyt liikenne hakeudu ajoradalle.

3. Mitä vähemmän käytetty kevytväylä on, sitä myöhemäksi saadaan sen auraaminen jättää. Kaikki kevytväylät pidetään kuitenkin läpi talven liikennöitävässä kunnossa.

Kalusto. Oman aurasreitin muodostavien kevytväylien lumenpoistoon käytetään seuraavia työyksiköitä:

- TR + vinoaura tai alueaura (tai puskulevy tai takalana, joskus myös alusterä); tavallisin ja yleensä monipuolisin työyksikkö, kuva 24
- PA + vinoaura (edullinen etenkin pitkien siirtoajojen yhteydessä; jyrkissä rampeissa saattaa olla vaikeuksia)
- KA + alusterä (auton koko aiheuttaa rajoituksia)
- TR + lumilinko (soveltuu myös traktoriauruksen jälkeiseen levennysspuhdistukseen; työjälki hyvä mutta ahtaissa paikoissa varottava ympäristöä lumisuihkulta)
- KUP tai TR + kuormain (lumen siirtoon ahtaissa paikoissa; KUP voidaan varustaa myös auralla).

Lisäksi tulevat poikkeustapauksissa kysymykseen kuorma-autot tai tiehöylät lisälaitteineen, jos työ liittyy ajoneuvotien lumenpoistoon. Miestyötä käsityökaluin (kolat, lumilapiot, harjat, petkeleet) joudutaan tekemään portaissa ja muissa ahtaissa paikoissa.

Kaikkia lueteltuja työyksiköitä ei yleensä ole samassa tiemestaripiirissä käytettävissä. Valinta tapahtuu osaltaan vallitsevien mahdollisuuksien mukaan.



Kuva 24. Kevytväylien lumenpoiston tavallisin työyksikkö on traktori + pienikokoinen vinoaura.

Työmenetelmät. Kevytväylien lumenpoisto on turvallisuuden osalta helpompaa kuin ajoneuvoteiden, koska sekä aurojen että muun liikenteen nopeudet ovat pieniä. Työssä on silti noudatettava varovaisuutta ja huomaavaisuutta mm. jalankulkuryhmiä kohtaan. Samalla on vältettävä vahinkoja istutuksille, liikennemerkeille, tien reunakiville ym. rakenteille.

Auruskertojen lukumäärä riippuu tien leveydestä ja kalustoyksiköstä. Kapeat väylät ($\leq 2,5$ m) saadaan yleensä yhdellä traktoriauran ajolla liikennöitävään kuntoon. Lumi siirretään sille puolelle, jossa on enemmän tilaa, useimmiten kauemmaksi ajoneuvotiestä. Vähänkin leveämmillä kevytväylillä on ajettava kaksi auruskertaa, jolloin lunta siirretään kummallekin puolelle. Lumivallien loiton-taminen saattaa vaatia myöhemmin jälkiaurauksia. - Alusterät ja etenkin lumilinko antavat yhdellä ajolla kapeamman puhdistusjäljen kuin traktori + vinoaura.

Lapioin ym. käsityökaluin tehtävää miestyötä tarvitaan portaissa, ylikulkusilloilla, tunneleissa ja vähäisessä määrin myös kevytliikenteen risteyskohdissa lumipaakkujen poistamiseen. Miestyötä ei pidä väheksyä, sillä se parantaa usein tuntuvasti talvihoidon tasoa ja jalankulun turvallisuutta ja miellyttävyyttä. Etenkin tunnelien sekä ylikulkusiltojen talvikunnossapitoon on syytä panostaa niin paljon voimavaroja, että kevyt liikenne käyttää niitä tarkoitetussa laajuudessa, kuva 25.



Kuva 25. Jos konekalusto ei sovellu käyttöön, kevyen liikenteen tunnelit ja sillat on hoidettava miestyönä. Liikennekelpoisuudesta on huolehdittava joka tapauksessa talvellakin.

8.5 Taajamatiet

Taajamateita ovat kadut, rakennuskaavatiet ja taajamien yksityiset tiet. Suurin osa niistä kuuluu kuntien ja yksityisten tontinomistajien kunnossapitoon. Tässä yhteydessä tarkastellaan vain taajamien yleisiä teitä, jotka teknisesti vastaavat lähinnä pääliikennekatuja korotettuine jalkakäytävineen ja istutuksineen. Reuna-alueilla yleiset tiet ovat enemmän maaseututeiden kaltaisia, jolloin lumenpoistokin tapahtuu vastaavalla tavalla.

Keskusta-alueiden taajamateiden lumenpoistossa on seuraavia eroja maaseututeihin verraten:

- tiehen useimmiten liittyvä korotettu jalkakäytävä on syytä aurata mahdollisimman pian ajoradan aurauksen jälkeen
- liikenne ruuhkautuu ajoittain, mikä hidastaa myös aurausta, ellei sitä ole ehditty hoitaa jo aamuyöllä
- erikoisrakenteiden suuri määrä (kaivonkannet, reunatuot, tontti- ym. liittymien epätasaisuudet) vaatii erityistä valppautta ja se hidastaa aurausta, samoin kuin mahdolliset taajamatien varteen pysäköidyt ajoneuvotkin
- lähellä sijaitsevien rakennelmien vuoksi ja vapaan maaston puuttuessa lunta ei pyritä heittämään mahdollisimman etäälle vaan pikemminkin siirtämään sopivalle varastokaistalle
- varastotilan ahtauden vuoksi on lumen kuormausta ja poiskuljetusta runsaasti.

Kaikkiaan on taajamateiden lumenpoisto hitaampaa ja kalliimpaa kuin yhtä pitkän tieosuuden puhtaanapito muualla. Työ on suunniteltava hyvin ja aura-auton sekä tiehöylän kuljettajien on syytä tutustua taajamissa aurasreittiin jo etukäteen mahdollisimman tarkasti.

8.6 Erikoisalueiden auraus

Erikoisalueilla tarkoitetaan tässä yleisten teiden linja-autopysäkkejä ja muita liitännäistasanteita, liittymä- ja risteysalueita sekä pysäköinti- ja levähdysalueita.

Linja-autopysäkit, maitolaituritasanteet ja kapeat kuormausalueet pyritään auraamaan jo varsinaisen ajorataaurauksen yhteydessä. Jos menosuuntaan aurataan kaksi kertaa, tasanteet aurataan vasta jälkimmäisellä kerralla. Tasanteen kohdalla kaarretaan oikealle niin paljon kuin työleveys sallii ilman että keskemälle tietä jäisi vas-

taavasti auraamatonta lunta. Jos yksikköön kuuluu sivu-aura, pysäkki aurataan sen avulla. Tämä on useimmiten soveltuva menettely pysäkkitasanteiden auraamiseksi.

Ellei oikealle kaartaminen käy päinsä muun tien aurauksen kärsimättä jälkimmäiselläkään aurauskerralla, on kaksi muuta menetelmää pysäkkitasanteiden auraamiseksi:

a) Tie aurataan suoraan myös tasanteen kohdalla. Yksikkö pysäytetään tasanteen jälkeen ja peruutetaan tasanteen alkuun, minkä jälkeen kaarretaan oikealle ja aurataan tasanne puhtaaksi.

b) Otetaan työhön kahden auran työyksikkö, jolloin kapasiteetti riittää leveilläkin teillä tasanteiden auraamiseen jälkimmäisellä kerralla.

Menetelmä a) peruutuksineen onnistuu vähäliikenteisillä teillä ja vilkasliikenteisilläkin teillä, jos työssä ollaan jo aamuyöllä. Suurten kaupunkien ympäristön pääteillä on turvauduttava kahden auran menetelmään b), etenkin kun pysäkkeihin usein liittyy korotettu odotustila ja lumenpoisto on tehtävä reunoja myöten. - Poikkeustapauksissa, jos aurausreitti on lyhyt ja linja-autopysäkkejä käytetään vähän, voidaan ajaa kolmas aurauskerta pelkkien pysäkkitasanteiden puhdistamiseksi. Tavallisimmin pysäkit on saatava kuntoon nopeasti ajoradan aurauksen jälkeen.

Jos linja-autopysäkillä on pysäkkikatos, on mahdollisuuksien mukaan rajoitettava katokseen lentävän lumen määrää, kuva 26. Keinoina ovat suihkunohjaimen käyttö tai aurausnopeuden alentaminen.



Kuva 26. Pysäkkikatoksen tulisi olla käyttökunnossa talvella, kuten kuvan tapauksessa. Jos katos on täynnä lunta, joutuu ao. kunta puhdistamaan sen miestyönä.

Liittymä- ja risteysalueet aurataan sivutien (liittyvän tien) aurauksen yhteydessä. Tärkeimmät tieosuudet aurataan ensin, puuttumatta liittymiin. Siinä vaiheessa kun reitillä tulee vastaan jo aurattu yleinen tie, aurataan myös liittymä. Sekä avoimissa että saarekkeellisissa liittymissä auraus tapahtuu liikenteen suuntaisesti. Työ aloitetaan keskeltä tietä ja viimeisellä auras-kerralla siirretään lumi pientareelta luiskaan.

Valtaosa kaikista liittymistä on yksityisten teiden liittymiä ja niiden auraaminen on yksityisen tien kunnossapitäjän asia. Jos yksityinen tie liittymineen on ehditty aurata jo ennen yleistä tietä, ei yleistä tietä aurattaessa saisi liittymää tukkia lumivallilla tai edes suurilla lumipaakuilla vaan jättää liittymän kohta ainakin läpi-ajettavaan kuntoon. Vastuu liittymän liikennöitävyydestä on silti yksityisen tien kunnossapitäjällä.

Pysäköinti- ja levähdysalueet aurataan useimmiten erikseen, itse tien aurauksen jälkeen. Poikkeuksia ovat yksittäiset alueet vähäliikenteisten teiden varrella. Ne on käytännöllisintä aurata jo varsinaisen tien yhteydessä.

Jos pysäköintialue on suuri ja sijaitsee väljässä maastossa, se voidaan aurata samalla kalustolla kuin varsinaisen tiekin. Aurattava pinta-ala on syytä supistaa koko aluetta pienemmäksi, mikäli sen talvikäyttö on selvästi vähäisempää kuin kesäkäyttö, kuva 27. - Jos alue on pienehkö tai liittymiltään ahdas, on työyksiköksi yleensä sopivin TR tai PA + alueaura.



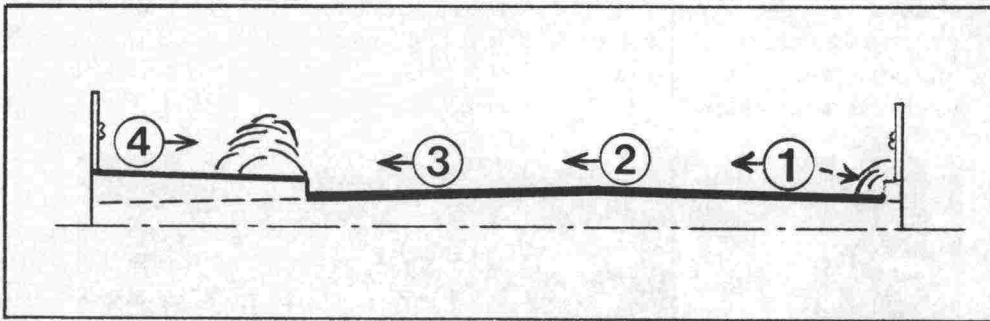
Kuva 27. Pysäköinti- ja levähdysalueilla voidaan aurattava pinta-ala jättää harkinnan mukaan koko aluetta pienemmäksi.

8.7 Risteyssillat ja rautatien tasoristeykset

Risteyssillat (ylikulkukäytävät, ylikulkusillat) muiden teiden ja rautatien yli ovat vesistösiltoista poiketen ongelmallisia sikäli, että lunta ei saisi pudota alapuoliselle liikenneväylälle.

Pääsääntö kaikkien risteysniltojen lumenpoistossa on se, että aurausnopeus pidetään niin alhaisena, että lunta ei mainittavasti lennä alapuoliselle väylälle. Lumi ainoastaan työnnetään ajoradan reunaan, mistä se myöhemmin kuormataan lähimpään luiskaan tai kuljetetaan pois. Sopiva ajonopeus vinoauralla on n.10...20 km/h, ellei lumisuihkun tarkkailu anna aiheutta nopeuden muuttamiseen. Jos aurauskulma on säädettävissä, voidaan lyhyillä risteysnilloilla lumi työntää sillan ulkopuolelle luiskaan.

Jos risteysnilllalla on korotettu jalkakäytävä, tilanne on helpompi sikäli, että lumivarasto voidaan muodostaa jalkakäytävän ajoradan puoleiseen reunaan, kuva 28. Jalkakäytävä aurataan yleensä viimeisenä (tavallisesti traktoriauralla), jolloin sinne kertynyt lumi työnnetään reunalle odottamaan poiskuljetusta.



Kuva 28. Esimerkki lumen tilapäisvaraston muodostamisesta risteysnilllan jalkakäytävälle. Numerot ja nuolet osoittavat aurausjärjestystä ja -suuntaa. Vähäinen lumikasa voidaan muodostaa myös jalkakäytävättömän sillanpuoliskon kaiteen tyveen.

Pelkän kevyen liikenteen ylikulkusilloilla tai -käytävillä lumen varastotila on pieni ja lunta joudutaan poistamaan myös käsityönä. Mikäli lumi on kevyttä pakkaslunta, sen lentäminen tuulen mukana alaspäin ei välttämättä ole haitallista.

Rautatien ylikulkusilloilla on noudatettava muuten samaa menettelyä kuin teiden risteys-silloilla, mutta jos alla on sähkörata, varovaisuuden on oltava ehdoton. Ajojohtoihin ei koskaan saa osua yhtenäistä lumisuihkua, joka voisi aiheuttaa sähköiskun. Varovaisuus koskee myös myöhempiä lumen kuormaustöitä. Erikoistapauksissa on syytä tiedustella lisäohjeita VR:n rautatiepiiristä.

Rautatien tasoristeykset. Myös rautatien tasoristeykset ovat valppautta vaativia erikoiskohteita. Aura-auton oman turvallisuuden lisäksi on huolehdittava siitä, että junaliikenteelle ei koidu vaaroja.

Aura-auton nopeus on pidettävä alhaisena (10...20 km/h) ja on varottava, että auran jalakset tai terä eivät vahingoita raiteen ylikulkulaitteita. Koska myös laippauriin voi kulkeutua lumen seassa kiviä, on aura-auto tarvittaessa pysäytettävä ylityksen jälkeen tilanteen toteamiseksi. Laippaurat puhdistetaan lumesta ja muista tukoksista sopivalla käsityökalulla.

8.8 Jääteiden lumenpoisto

Jäälle tehtyjä erityisiä talviteitä ylläpidetään lauttavylien jäätyessä ja saaristossa muuallakin. Lumenpoiston määrää lisää se, että jääteihin kuuluu usein kaksi ajorataa, joiden sijaintia voidaan joutua talven aikana muuttamaan. Yhden yksisuuntaisen ajoradan avaruusleveys on 5...10 m.

Jääteiden hoidon ja ylläpidon perustavoite on joka kohdassa liikenteelle turvallinen kantavuus. Tämä tavoite koskee auraustakin sikäli että suuria lumivalleja ei saa päästää muodostumaan. Vallit synnyttävät halkeamia tai murtumia, jääpinnan painumista ja veden nousua jäälle.

Lumi poistetaan jäätieltä jollakin seuraavista kalustoyksiköistä:

- kevyt KA + kärkiaura tai vinoaura
- TR + vinoaura
- KA + vinoaura
- TR + lumilinko.

Eniten käytetty ajoneuvo on kevyt kuorma-auto tai traktori. Jos jää kantaa tavallisen kuorma-auton ja vinoauran, lumenpoiston teho kasvaa. Lisäksi käytetään aurausvalliin poistamiseen lumilinkoa tarvittavassa laajuudessa.

Jääteillä vaatii työturvallisuus erityishuomiota. Mm. traktorit ja muut kevyet ajoneuvot varustetaan kellukkeilla, jotka voidaan tehdä esim. tyhjästä peltitynnäreistä.

Aurausviitoitus on myös jääteillä tarpeen, vaikka tiessä ei varsinaista luiskaa olekaan. Viitoitus osoittaa kulloinkin turvallisen reitin ja myös tilapäisistä halkeamista voidaan varoittaa aurausviitoilla.

8.9 Lumen kuormaus ja kuljetus

Lumen auraaminen kasoihin, kuormaus auton lavalle ja kuljetus kaatopaikalle ovat tyypillisiä kaupunkien lumenpoistotehtäviä. Yleisten teiden osalta on kuormaus- ja kuljetustarve verrattain vähäinen, mutta tulee kuitenkin kysymykseen seuraavissa tilanteissa:

- risteys- ja ylikulkusilloilla koko talvikauden ajan, koska lunta ei saa pudottaa alapuoliselle liikenneväylälle
- kevytväylien kapeilla välikaistoilla, alikulkutunnelien rampeissa ja tarvittaessa tunnelien sisälläkin, jos sinne on kinostunut lunta
- taajamissa järjestyssäännön perusteella ja pysäköintialueilla sekä tukikohtien pihoilla aina kun lumen varastotila käy niukaksi
- ahtaissa liittymissä ja risteyksissä sekä rautatien tasoristeyksien läheisyydessä lopputalvella, jos vallien leikkaamisella ei saada riittävän pitkiä näkemiä, kuva 29
- kinosten tukkimien kapeiden teiden avaamisessa, jos kärkiaurallakaan ei päästä eteenpäin. Tällöin ei kuitenkaan yleensä tarvita kuljetuksia.

Kalusto. Lumen kuormaukseen käytetään seuraavia vaihtoehtoisia työyksiköitä:

- TR + lumikauhalla varustettu kuormain
- KUP + lumikauha
- TR + lumilinko.

Lisäksi kaikkein ahtaaimmissa kohdissa, kuten vaurioherkkien rakenteiden vieressä kuormaus hoidetaan lapioilla miestyönä.

Kuljetuksiin käytetään ensisijaisesti korkeilla lumilai-doilla varustettuja kuorma-autoja. Lyhyillä etäisyyksillä ja siellä missä kuormaustapaikalle ei päästä kuorma-autolla, turvaudutaan traktorin perävaunuun. Vaihtoehtona on lumen "kantaminen" kauhassa väljempään kohtaan, jossa se siirretään kuorma-autoon.



Kuva 29. Lumen kuormaus voi olla tarpeen mm. näkemien parantamiseksi risteysalueilla lopputalven aikana.

Työmenetelmät. Ahtaissa paikoissa on käytettävä riittävän pientä ja ketterää kuormauskonetta törmäysvahinkojen välttämiseksi. Erityisesti on varottava reunatukia, liikennemerkkejä ja istutuksia.

Kuormauksen suoritusajankohtaa valittaessa on otettava huomioon liikenteen vaihtelut. Ruuhka-aikoja on syytä välttää kokonaan ja muinakin ajankohtina on varauduttava liikenteen vaatimaan joustavuuteen. Ennen työn alkua on molempiin lähestymissuuntiin asetettava tarvittavat varoitusmerkit, puomit ja vilkut. Lisäksi on aina tarvittaessa järjestettävä paikalle liikenteen ohjaus.

Yleisten teiden osalta on mahdollisimman usein pyrittävä pelkkään lumen kuormaussiirtoon ahtaasta ja esim. näkemiä rajoittavasta kohdasta väljempään paikkaan, jossa lumi saa aikanaan sulaa. Siirtoetäisyys voi olla yleensä enintään n.100 m. Muulloin turvaudutaan kuljetukseen lähimpään lumenkaatopaikkaan.

Lumenkaatopaikat. Jätehuoltolain (673/1978) mukaan lunta ei saa kuljettaa muualle kuin sitä varten varatuille kaatopaikoille, joiden järjestäminen on kunnan asia. Kaupungit ja muut kunnat ovat perustaneet lumenkaatopaikkoja pääasias-

sa vesistöjen jäälle ja rannoille mm. vedenpuhdistamojen laskuoihin, mutta puhtausvaatimusten kiristytessä yhä useammin myös sopiville aukeille maa-alueille. Tiedot lumenkaatopaikkojen sijainnista ovat saatavissa ao. kunnasta.

8.10 Sohjonpoisto

Sohjonpoisto on kehittynyt muusta aurauksesta erottuvaksi tehtäväksi vasta teiden talvisuolauksen yleistyttyä 1970-luvulla. Sekä suolaus että sen avulla syntyvän sohjon poistaminen tieltä ovat välivaiheita pyrittäessä lumisesta ja liukkaasta tienpinnasta paljaaseen päällysteeseen. Lumenaurauksen suhdetta sohjonpoistoon on tarkasteltu lähemmin edellä s.18.

Kalusto. Ajoneuvoteiltä sohjo poistetaan jollakin seuraavista työyksiköistä:

- KA + sohjoaura (useita erilaisia terävaihtoehtoja)
- KA + alusterä (kumiterällä varustettu)
- TH + sohjoterä.

Kevytväylillä käytetään pääasiassa seuraavia yksiköitä:

- TR + sohjoterällä varustettu vinoaura
- TR + siirtävä harjalaite (erityisen vaativissa kohteissa).

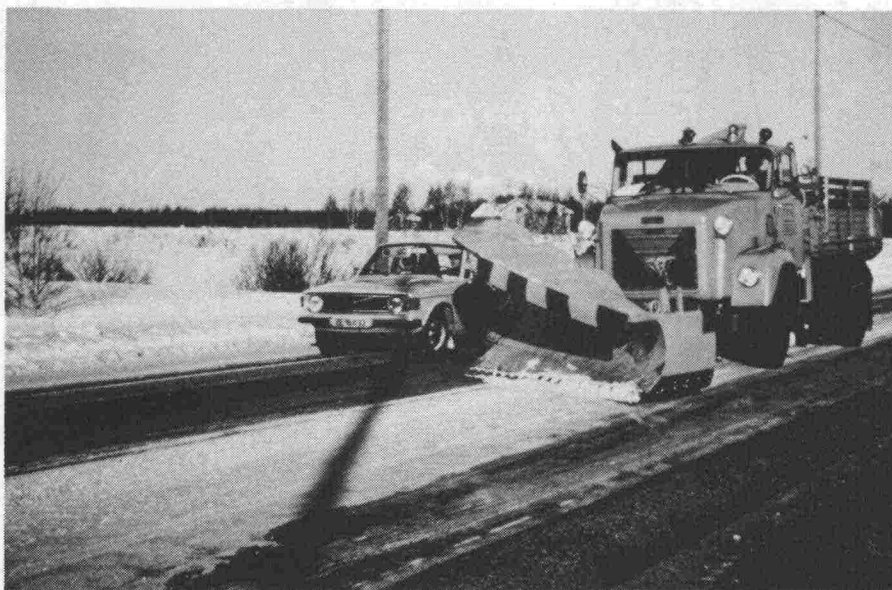
Olennaista kaikille työkoneille on se, että tiehen koskeva osa on joustava, kumia tai harjasainetta. Jos kysymyksessä on sohjoksi pehmenneen polanteen auraus, työ voidaan tehdä myös tavallisella aurakalustolla. Poikkeustapauksissa voidaan myös muuta sohjoa poistaa tavallisella vinoauralla, jos sen teräkulma saadaan suureksi (lähelle 90 astetta) ja tien pinta ei ole kulunut syville urille.

Kaluston hankinnan tiemestaripiiriin ratkaisee osaltaan se, kuinka suuri on koko sohjonpoistotarve, koska alueelliset erot ovat erittäin tuntuvat. Kaupunkien ympäristössä ja rannikkoseuduilla tarve on suurin ja pienentyy sisämaahan ja Pohjois-Suomeen tultaessa.

Työmenetelmät. Sohjoa poistetaan pääasiassa asfalttibetonilla päällystetyiltä teiltä. Öljysora- ja sorateillä suola ei käytetä polanteen sulatukseen, minkä vuoksi sohjoa joudutaan poistamaan vain kun on satanut runsaasti nuoskalunta paljaalle tienpinnalle tai kun paksu lumipolanne pehmenee kevättalvella. Näistä syistä sohjonpoiston ajo-reitti on aina lyhyempi kuin lumen aurausreitti. Työtä ei myöskään jouduta tekemään aamuyöllä vaan päiväsaikaan suolan vaikutuksen jälkeen tai ilman lämpötilan noustua.

Sohjonpoistossa on ajonopeus jonkin verran pienempi kuin lumenaurauksessa, koska sohjoa ei heitetä kauas vierialueelle vaan lähinnä vain siirretään tien luiskaan. Sopiva perusnopeus väljällä tiellä on 40...60 km/h. Liian suuri nopeus huonontaa työjälkeä, etenkin jos sohjokerros on paksu.

Sohjonpoisto olisi edullista tehdä samanaikaisesti koko ajokaistan leveydeltä. Ellei siihen ole mahdollisuutta, työ aloitetaan yhdellä koneella keskeltä tietä, johon usein on jo kertynyt liikennettä häiritsevä sohjokerros, kuva 30. Toisella ajokerralla aurataan reunan puoli tiestä. Moottoriteillä ja muilla monikaistaisilla teillä käytetään mahdollisuuksien mukaan kahden tai kolmen työkoneen muodostamaa yksikköä, joka siirtää sohjon kohti oikeanpuoleista luiskaa. Työkoneiden pitäisi liikenteen salliessa toimia lähempänä toisiaan kuin aurauksessa, jotta sohjo ei leviäisi uudelleen jo auratulle pinnalle.



Kuva 30. Sohjon auraus aloitetaan tien keskikarhon poistamisella. Muu liikenne saa ohittaa keskellä tietä ajavan aura-auton myös sen oikealta puolelta.

Tietyn pulman aiheuttavat ajoradan kulumisurat ja muu epätasaisuus, joka tahtoo huonontaa työjälkeä. Tienpintaan mukautumisen parantamiseksi sohjoauran terä voi koostua kahdesta tai useammasta pystysuunnassa liikkuvasta osasta. Silloin on kuitenkin työnopeus pidettävä verrattain alhaisena, n. 25...35 km/h. Tasaisella tienpinnalla antaa yhtenäinen sohjoauran terä riittävän hyvän tuloksen ja työnopeus voidaan pitää suurena, 50...60 km/h, vaikka sohjokerros olisi paksukin. - Pienkohteissa, kuten kevytväylillä saadaan paras työjälki siirtävällä harjalaitteella, joka lakaisee myös epätasaisen tienpinnan kuivaksi ja puhtaaksi.

9. LUMIVALLIEN MADALTAMINEN JA SOHJO-OJAT

9.1 Vallien leikkaustarve ja leikkausmenetelmät

Vallien leikkaustarve. Tien reunoille vähitellen kertyvät lumivallit vaikeuttavat tien hoitoa ja pienentävät näkemää, minkä vuoksi valleja joudutaan keski- ja lopputalvella madaltamaan. Korkeista valleista on seuraavia haittoja:

- auras vaikeutuu jos lumisuihku pysähtyy valliin; tien kinostumisalttius kasvaa
- tarvittavat näkemät pienentyvät tien kaarteissa ja liittymissä ja paikoin myös liikennemerkkien havaittavuus kärsii, kuva 31
- keväällä sulamisvedet valuvat ajoradalle, jos valli on osaksi tien pientareellakin.



Kuva 31. Korkean lumivallin yli ei näe ilman että vallia madalletaan talvikauden aikana.

Vallien syntyä pyritään ehkäisemään käyttämällä kauas heittäviä lumiauratyyppejä. Tästä huolimatta valleja joudutaan madaltamaan keskimäärin 1...3 kertaa vuodessa, liittymissä ja hitaasti aurattavissa mutkaisissa tienkohdissa joskus useamminkin. Vähälumisilla pengerosuuksilla ei valleja yleensä tarvitse leikata lainkaan. Moottoriteillä ei keskikaistan vallia yleensä myöskään leikata, mutta se työnnetään kevättalvella loitommaksi, jottei ajoradalle valuisi sulamisvesiä. Kevytväylillä valleja leikataan tarpeen mukaan lähinnä sohjo-ojien valmistelutoimenpiteenä.

Leikkaamattoman vallin suurin sallittu korkeus tien pinnasta on n. 0,8...1,2 m, riippuen tien geometriasta ja kiinnostumisalttiudesta. Tavoitekorkeus leikkaamisen jälkeen on n. 0,4...0,6 m tien pinnasta. Valleja ei leikata alle 0,3 m korkuisiksi, jotta aurasviitat voisivat taipua katkeamatta ja jotta tien reunalinja olisi edelleen erotettavissa.

Kalusto. Vallien madaltamiseen käytetään seuraavia vaihtoehtoisia työyksiköitä:

- KA + vallinleikkaaja (nopea; kustannuksiltaan yleensä edullisin)
- TH + vallinleikkaaja tai oja-aura (suuri ulottuvuus, jos tien reunalla on tilaa)
- TH + lumisiipi tai emäterän jatke
- kuormauskalusto: KUP tai TR + kuormain tai KA + lumikauha (lyhyiden kinostuneiden tienkohtien käsittelyyn, jolloin lumivalli vain työnnetään ulommaksi).

Vallin leikkaamisen tai loiventamisen jälkeen on tien reuna useimmiten puhdistettava tielle valuneesta lumesta. Työ tehdään kerta-aurauksena tavallisella vinoauralla.

Työmenetelmät. Jos tiellä voidaan noudattaa tasaista ja suurehkoa ajonopeutta (30...50 km/h) ja vallien lumi on keskitalven pehmeätä lunta, kuorma-auto leikkuuterineen on tehokkain työyksikkö, kuva 32. Korkeisiin ja leveisiin valleihin, kovaan lumeen ja yleensä vaikeisiin olosuhteisiin soveltuu parhaiten tiehöylä + oja-aura, kuva 33.



Kuva 32. Kuorma-auton vallinleikkaaja työssä. Laite toimii pystysuoran joustoliikkeen osalta hydraulisesti.



Kuva 33. Tiehöylän oja-auralla on suuri ulottuvuus, mutta erilaiset reunaesteet voivat haitata täyden hyödyn saamista siitä.

Kapeilla ja mutkaisilla teillä on erilaisia ahtaita kohtia ja reunaesteitä niin paljon, että kuljettaja joutuu tavan takaa pienentämään työkoneen terän ulottuvuutta tai siirtymään osittain tien vasemmalle kaistalle. Näihin kohtiin on järjestettävä turvallinen ja selkeä liikenteen ohjaus.

Lumivallista ei pidä yrittää leikata enempää kuin n. 0,5 m paksuinen "siivu" yhdellä kerralla, jottei lumi valu auran tai leikkuuterän yli tielle ja jottei valliin muodostu uutta haitallista kynnystä. Hyvin korkeat vallit leikataan 2..3 ajokerralla.

Lyhyet ja korkeat vallit esim. liittymissä madalletaan sopivimmin kuormauskalustolla. Lumivalli työnnetään samalle puolelle ulommaksi luiskaan vallia samalla loiventaen. Ellei tälle toimenpiteelle ole tilaa, lumi siirretään kuormaimella tien vastakkaiselle puolelle.

Tielle valunut lumi voidaan aurata kerta-ajona työpäivän päättyessä, koska lunta ei yleensä ole niin paljoa, että se häittäisi liikennettä kovin tuntuvasti.

Kun aurausviitoista osa katkeaa vallinleikkauksen aikana, on jälkiaurauksen yhteydessä arvioitava, tarvitaanko vielä täydennysviitoitusta ja lisättävä viittoja tällaisiin kohtiin.

9.2 Sohjo-ojat

Lumivallien madaltaminen ei yksinään riitä estämään sula-
misvesien valumista ajoradalle. Päivällä sulava ja yöllä
jäätynyt vesi synnyttää vaarallista liukkaita ennalta arvaa-
mattomiin kohtiin. Veden valuminen katkaistaan sohjo-ojalla,
joka on tien reunalle lumivallin tyveen leikattava matala
vako, kuva 34. Sorateilla sohjo-ojat lyhentävät tuntuvasti
pintakelirikon kestoajaa.



Kuva 34. Sohjo-oja voidaan leikata lumivalliin mm. tie-
höylän lumisiivellä.

Sohjo-ojan madaltamisen kalustovaihtoehdot ovat samat
kuin vallien madaltamisessakin. Ojaviisteen teko käy kuiten-
kin helpommin ja nopeammin kuin vallin leikkaaminen eikä
jälkiaurausta tarvita. Luiskasta valuville vesille riittää
aivan matala oja, joka sulaa nopeasti suuremmaksi.

Vallin leikkaaminen tai työntäminen ulommaksi on tarpeel-
linen esityö myös sohjo-ojien kannalta, koska korkean val-
lin tyvessä ei matala oja säilyisi tukkeutumatta. Sohjo-
ojien teko aloitetaan kevättalvella ajankohtana, jolloin
aurinko alkaa päiväsaikaan sulattaa valleja.

Jos sohjo-ojan teon jälkeen pyryttää lunta niin paljon,
että tien reunaa on vaikea havaita, oja on avattava uudel-
leen. Se on helpompi toimenpide kuin aurasviittojen pysty-
tys takaisin osoittamaan reunalinjaa.

Sohjo-oja tehdään tarpeen mukaan myös kevytväylille.

10. TOIMENPITEET AURAUKSEN JÄLKEEN

Ilmoitukset. Jos kuljettaja havaitsee aurasviittojen puuttuvan tarpeellisista kohdista tai niitä rikkoutuu aurasuustyön aikana, asiasta tiedotetaan työnjohdolle reitiltä palattua. Kiireelliseksi arvioitavissa tapauksissa ilmoitus annetaan jo aurasreitiltä radiopuhelimen avulla. Samoin ilmoitetaan mahdollisista muista työn aikana todetuista vaaratekijöistä, kuten koholla olevista kaivonkansista, soratiellä pintaan nousseesta suuresta kivistä tms. esteestä. Työnjohdon asiana on huolehtia vaaratekijän poistamisesta tai ilmoittaa siitä muille kuljettajille.

Kaluston kunnon tarkastus. Auton ja auran tai muun työkoneneen käyttövalmius todetaan ajokierroksen päätyttyä. Liikainen aura on syytä pestä, jotta mahdolliset viat, kuten hydrauliiikan vuodot, terän kiinnitys ja sen kuluneisuus ovat helpommin havaittavissa. Tarkastus suoritetaan jo ennen auran siirtoa varastohalliin tai -alueelle, jotta mahdolliset huoltotyöt eivät pääse unohtumaan. Rikkinäistä auraa ei saa jättää varastoon ilman korjaustyön alullepanoa.

Säilytys ja huollot. Aurat ja muut lumenpoistokoneet säilytetään varsinaisena auras kautena useimmiten ulkotiloissa, mutta pitemmät väliajat mieluiten sisähallissa. Ulkona säilytettäessä auraa ei ajeta kiinni lumivalliin, jottei se juutu siihen, jolloin seuraava lähtö vaikeutuisi.

Kun aura on irrotettu autosta, auto varustetaan seuraavia kuljetustehtäviä varten asiaankuuluvin liitoskohtien sulke-
misin tai uusin kytkennöin. Painokuorma puretaan, ellei sitä tarvita työssä edelleen (esim.hiekkaa liukkaudentorjuntaan).

Aurakaluston huolto käsittää päivittäistarkastukseen perustuvaa ylläpitoa (esim.terän vaihdon tarvittaessa), auras-
kauden jälkeisen varsinaisen huollon ja mahdollisen peruskor-
jauksen. Huollon tehtäviä on käsitelty edellä kohdassa 6.1.

* * *
* * *

Auraus ja muu lumenpoisto tapahtuvat vuoden pimeimpinä
kuukausina ja usein kaikkein vaikeimmissa sääoloissa. Tavoit-
teltu tulos - lumeton tai ohuen polanteen käsittävä tasainen
ja reunalinjoiltaan säännöllinen tienpinta - vaatii korkeata
ammattitaitoa kaluston käsittelyssä. Sen lisäksi kuljettajan
on otettava huomioon kaikkien tiellä liikkujien turvallisuus
ja liikenteen mahdollisimman häiriötön sujuminen. Tämä
kaikki edellyttää kuljettajalta valppautta ja huolelli-
suutta sekä halua itsensä ja työmenetelmien kehittämiseen.
Työnjohdon on puolestaan kannustettava ja tarvittaessa
opastettava aurasuustyön suorittajia selviytymään vaativasta
tehtävästään mahdollisimman hyvin.